

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-27890

(P2001-27890A)

(43) 公開日 平成13年1月30日 (2001.1.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	6 4 2 E 5 C 0 5 8
3/34		3/34	J 5 C 0 8 0
H 0 4 N 5/66	1 0 2	H 0 4 N 5/66	1 0 2 B

審査請求 未請求 請求項の数60 O L (全 62 頁)

(21) 出願番号 特願平11-209947

(22) 出願日 平成11年7月23日 (1999.7.23)

(31) 優先権主張番号 特願平11-128602

(32) 優先日 平成11年5月10日 (1999.5.10)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 船本 太朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 小林 隆宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100098291

弁理士 小笠原 史朗

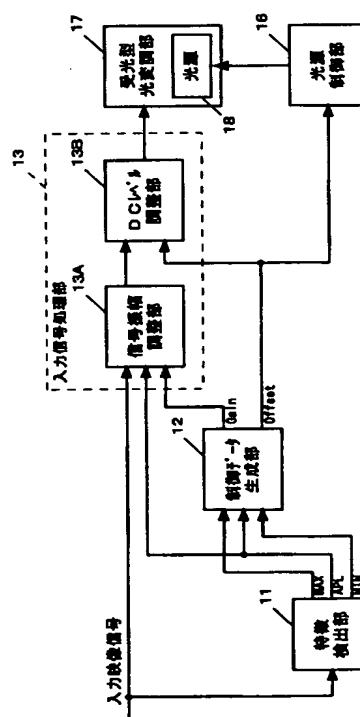
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置および画像表示方法

(57) 【要約】

【課題】 コントラストと光源との調整を相関性を持たせて行うことにより、視覚的なコントラスト感を改善する画像表示装置および方法を提供する。

【解決手段】 特徴検出部11は、入力映像信号のMAX, MIN, APLを検出する。制御データ生成部12は、MAXとMINとの差をダイナミックレンジ幅まで増幅するGainと、Gainにより増幅する入力映像信号がDCレベル調整部13Bの出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるOffsetとを求める。信号振幅調整部13Aは、APLを基準としてGainに従って入力映像信号を増幅する。DCレベル調整部13Bは、増幅後の入力映像信号を、Offsetの値に従ってレベルシフトする。光源制御部16は、Offsetに基づいて、画面上の視覚的輝度レベルが入力映像信号の輝度レベルと同等となるように、光源18を制御する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示装置であって、前記映像信号に対して、動的に予め定めたコントラスト調整を行うコントラスト調整手段と、前記コントラスト調整手段が行うコントラスト調整に伴って変化するDCレベルに基づいて、前記受光型光変調手段に画像表示した際の視覚上の平均輝度レベルが変化しないように、前記光源の輝度調整を行う光源輝度調整手段とを備える、画像表示装置。

【請求項2】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示装置であって、前記映像信号（以下、主映像信号という）を入力し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出する特徴検出手段と、

前記MAX、MINおよびAPLを入力し、前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）をDCレベル調整手段の出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、信号振幅調整手段において増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求める制御データ生成手段と、

前記主映像信号、APLおよびゲインを入力し、当該APLを基準として当該ゲインに従って当該主映像信号を増幅する前記信号振幅調整手段と、前記信号振幅調整手段が出力する増幅後の前記主映像信号および前記オフセットを入力し、当該増幅後の主映像信号のDCレベルを当該オフセットの値に従ってレベルシフトして、前記受光型光変調手段に出力する前記DCレベル調整手段と、

前記オフセットを入力し、当該オフセットに基づいて前記受光型光変調手段に画像表示したときのAPLが、前記主映像信号でのAPLと同等になる明るさに前記光源を点灯するように光源輝度制御を行う光源制御手段とを備える、画像表示装置。

【請求項3】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示装置であって、前記映像信号（以下、主映像信号という）を入力し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出する特徴検出手段と、

前記MAX、MINおよびAPLを入力し、前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を信号振幅調整手段の出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該信号振幅調整手段において増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求める

2

制御データ生成手段と、

前記主映像信号および前記オフセットを入力し、当該主映像信号のDCレベルを当該オフセットの値に従ってレベルシフトするDCレベル調整手段と、

前記DCレベル調整手段が出力するレベルシフト後の前記主映像信号、APLおよびゲインを入力し、当該APLを基準として当該ゲインに従って当該主映像信号を増幅して、前記受光型光変調手段に出力する前記信号振幅調整手段と、

10 前記オフセットを入力し、当該オフセットに基づいて前記受光型光変調手段に画像表示したときのAPLが、前記主映像信号でのAPLと同等になる明るさに前記光源を点灯するように光源輝度制御を行う光源制御手段とを備える、画像表示装置。

【請求項4】 入力する2つの映像信号を光源を有する受光型光変調手段に同時に表示する画像表示装置であって、

調整対象となるいずれか一方の前記映像信号（以下、主映像信号という）を入力し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出する特徴検出手段と、

20 前記MAX、MINおよびAPLを入力し、前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）をDCレベル調整手段の出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、信号振幅調整手段において増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求める制御データ生成手段と、

30 前記主映像信号、APLおよびゲインを入力し、当該APLを基準として当該ゲインに従って当該主映像信号を増幅する前記信号振幅調整手段と、

前記信号振幅調整手段が出力する増幅後の前記主映像信号および前記オフセットを入力し、当該増幅後の主映像信号のDCレベルを当該オフセットの値に従ってレベルシフトして出力する前記DCレベル調整手段と、

40 前記オフセットを入力し、当該オフセットに基づいて前記受光型光変調手段に画像表示したときのAPLが、前記主映像信号でのAPLと同等になる明るさに前記光源を点灯するように光源輝度制御を行う光源制御手段と、

前記オフセットを入力し、当該オフセットに基づいて前記主映像信号に対して施される光源輝度調整効果が、調整対象外であるいずれか他方の前記映像信号（以下、副映像信号という）に対して相殺されるように、当該副映像信号の振幅を補正する補正信号を生成する補正データ生成手段と、

前記補正信号および前記副映像信号を入力し、当該補正信号に従って、当該副映像信号の振幅を増幅または減衰する副信号振幅調整手段と、

50 前記DCレベル調整手段が出力する映像信号と、前記副

3

信号振幅調整手段が出力する映像信号とを入力し、外部から与えられる切換え信号のタイミングに従って、当該映像信号のいずれかを選択的に切り換えて前記受光型光変調手段へ出力する出力切換手段とを備える、画像表示装置。

【請求項5】 入力する2つの映像信号を光源を有する受光型光変調手段に同時に表示する画像表示装置であって、調整対象となるいずれか一方の前記映像信号（以下、主映像信号という）を入力し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出する特徴検出手段と、前記MAX、MINおよびAPLを入力し、前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を信号振幅調整手段の出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該信号振幅調整手段において増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求める制御データ生成手段と、前記主映像信号および前記オフセットを入力し、当該主映像信号のDCレベルを当該オフセットの値に従ってレベルシフトするDCレベル調整手段と、前記DCレベル調整手段が出力するレベルシフト後の前記主映像信号、APLおよびゲインを入力し、当該APLを基準として当該ゲインに従って当該主映像信号を増幅して出力する前記信号振幅調整手段と、前記オフセットを入力し、当該オフセットに基づいて前記受光型光変調手段に画像表示したときのAPLが、前記主映像信号でのAPLと同等になる明るさに前記光源を点灯するように光源輝度制御を行う光源制御手段と、前記オフセットを入力し、当該オフセットに基づいて前記主映像信号に対して施される光源輝度調整効果が、調整対象外であるいずれか他方の前記映像信号（以下、副映像信号という）に対して相殺されるように、当該副映像信号の振幅を補正する補正信号を生成する補正データ生成手段と、前記補正信号および前記副映像信号を入力し、当該補正信号に従って、当該副映像信号の振幅を増幅または減衰する副信号振幅調整手段と、前記信号振幅調整手段が出力する映像信号と、前記副信号振幅調整手段が出力する映像信号とを入力し、外部から与えられる切換え信号のタイミングに従って、当該映像信号のいずれかを選択的に切り換えて前記受光型光変調手段へ出力する出力切換手段とを備える、画像表示装置。

【請求項6】 入力する3つ以上の映像信号を光源を有する受光型光変調手段に同時に表示する画像表示装置であって、調整対象となるいずれか1つの前記映像信号（以下、主

4

映像信号という）を入力し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出する特徴検出手段と、前記MAX、MINおよびAPLを入力し、前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）をDCレベル調整手段の出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、信号振幅調整手段において増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求める制御データ生成手段と、前記主映像信号、APLおよびゲインを入力し、当該APLを基準として当該ゲインに従って当該主映像信号を増幅する前記信号振幅調整手段と、前記信号振幅調整手段が出力する増幅後の前記主映像信号および前記オフセットを入力し、当該増幅後の主映像信号のDCレベルを当該オフセットの値に従ってレベルシフトして出力する前記DCレベル調整手段と、前記オフセットを入力し、当該オフセットに基づいて前記受光型光変調手段に画像表示したときのAPLが、前記主映像信号でのAPLと同等になる明るさに前記光源を点灯するように光源輝度制御を行う光源制御手段と、調整対象外である前記映像信号（以下、第1の副映像信号という）のいずれか1つを入力し、当該第1の副映像信号の最大輝度レベル（以下、MAX2と記す）、最小輝度レベル（以下、MIN2と記す）および平均輝度レベル（以下、APL2と記す）をそれぞれ検出する1つ以上の副特徴検出手段と、前記MAX2、MIN2、APL2およびオフセットを入力し、前記光源制御手段による光源の輝度制御の影響を相殺しつつ、前記第1の副映像信号の最大振幅（前記MAX2とMIN2との差）を副DCレベル調整手段の出力ダイナミックレンジに収まる所定のレベルまで増幅するための副ゲインと、副信号振幅調整手段において増幅された前記第1の副映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与える副オフセットとを求める1つ以上の副制御データ生成手段と、前記第1の副映像信号、APL2および副ゲインを入力し、当該APL2を基準として当該副ゲインに従って当該第1の副映像信号を増幅する1つ以上の前記副信号振幅調整手段と、前記副信号振幅調整手段が出力する増幅後の前記第1の副映像信号および前記副オフセットを入力し、当該増幅後の第1の副映像信号のDCレベルを当該副オフセットの値に従ってレベルシフトして出力する1つ以上の前記副DCレベル調整手段と、前記オフセットを入力し、当該オフセットに基づいて前記主映像信号に対して施される光源輝度調整効果が、前記第1の副映像信号とは別の調整対象外である前記映像信号（以下、第2の副映像信号という）に対して相殺さ

10

20

30

40

50

5

れるように、当該第2の副映像信号の振幅を補正する補正信号を生成する補正データ生成手段と、

前記補正信号および前記第2の副映像信号を入力し、当該補正信号に従って、当該第2の副映像信号の振幅を増幅または減衰する1つ以上の第2の副信号振幅調整手段と、

前記DCレベル調整手段が出力する映像信号と、1つ以上の前記副DCレベル調整手段が出力する映像信号と、1つ以上の前記第2の信号振幅調整手段が出力する映像信号とを入力し、外部から与えられる切換え信号のタイミングに従って、当該映像信号のいずれかを選択的に切り換えて前記受光型光変調手段へ出力する出力切換え手段とを備える、画像表示装置。

【請求項7】 入力する3つ以上の映像信号を光源を有する受光型光変調手段に同時に表示する画像表示装置であって、

調整対象となるいずれか1つの前記映像信号（以下、主映像信号という）を入力し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出する特徴検出手段と、

前記MAX、MINおよびAPLを入力し、前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を信号振幅調整手段の出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該信号振幅調整手段において増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求める制御データ生成手段と、

前記主映像信号および前記オフセットを入力し、当該主映像信号のDCレベルを当該オフセットの値に従ってレベルシフトするDCレベル調整手段と、

前記DCレベル調整手段が出力するレベルシフト後の前記主映像信号、APLおよびゲインを入力し、当該APLを基準として当該ゲインに従って当該主映像信号を増幅して出力する前記信号振幅調整手段と、

前記オフセットを入力し、当該オフセットに基づいて前記受光型光変調手段に画像表示したときのAPLが、前記主映像信号でのAPLと同等になる明るさに前記光源を点灯するように光源輝度制御を行う光源制御手段と、調整対象外である前記映像信号（以下、第1の副映像信号という）のいずれか1つを入力し、当該第1の副映像信号の最大輝度レベル（以下、MAX2と記す）、最小輝度レベル（以下、MIN2と記す）および平均輝度レベル（以下、APL2と記す）をそれぞれ検出する1つ以上の副特徴検出手段と、

前記MAX2、MIN2、APL2およびオフセットを入力し、前記光源制御手段による光源の輝度制御の影響を相殺しつつ、前記第1の副映像信号の最大振幅（前記MAX2とMIN2との差）を副信号振幅調整手段の出力ダイナミックレンジに収まる所定のレベルまで増幅す

6

るための副ゲインと、当該副信号振幅調整手段において増幅された前記第1の副映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与える副オフセットとを求める1つ以上の副制御データ生成手段と、前記第1の副映像信号および前記副オフセットを入力し、当該第1の副映像信号のDCレベルを当該副オフセットの値に従ってレベルシフトする1つ以上の副DCレベル調整手段と、

前記副DCレベル調整手段が出力するレベルシフト後の前記第1の副映像信号、APL2および副ゲインを入力し、当該APL2を基準として当該副ゲインに従って当該第1の副映像信号を増幅して出力する1つ以上の前記副信号振幅調整手段と、

前記オフセットを入力し、当該オフセットに基づいて前記主映像信号に対して施される光源輝度調整効果が、前記第1の副映像信号とは別の調整対象外である前記映像信号（以下、第2の副映像信号という）に対して相殺されるように、当該第2の副映像信号の振幅を補正する補正信号を生成する補正データ生成手段と、

前記補正信号および前記第2の副映像信号を入力し、当該補正信号に従って、当該第2の副映像信号の振幅を増幅または減衰する1つ以上の第2の信号振幅調整手段と、

前記信号振幅調整手段が出力する映像信号と、1つ以上の前記副信号振幅調整手段が出力する映像信号と、1つ以上の前記第2の信号振幅調整手段が出力する映像信号とを入力し、外部から与えられる切換え信号のタイミングに従って、当該映像信号のいずれかを選択的に切り換えて前記受光型光変調手段へ出力する出力切換え手段とを備える、画像表示装置。

【請求項8】 前記制御データ生成手段および副制御データ生成手段は、前記映像信号の輝度成分に関して前記ゲインおよび副ゲインと前記オフセットおよび副オフセットとをそれぞれ求め、

前記DCレベル調整手段および副DCレベル調整手段は、前記入力する映像信号の輝度成分のDCレベルをレベルシフトする、請求項2～7のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項9】 前記映像信号は、RGB信号からなることを特徴とする、請求項2～8のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項10】 前記映像信号は、輝度信号からなることを特徴とする、請求項8に記載の画像表示装置。

【請求項11】 前記映像信号は、輝度信号と色差信号とからなることを特徴とする、請求項8に記載の画像表示装置。

【請求項12】 前記ゲインおよびオフセットを入力し、当該ゲインおよびオフセットの値に従って調整処理により増加するノイズ量を判断し、当該ノイズ量に対応する予め定めたノイズ低減信号を生成する制御信号生成

50

手段と、

前記主映像信号およびノイズ低減信号を入力し、当該ノイズ低減信号に従って当該主映像信号からノイズ成分を低減した後、前記信号振幅調整手段または前記DCレベル調整手段に出力するノイズ低減手段とをさらに備える、請求項2～11のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項13】 前記ノイズ低減手段は、前記ノイズ低減信号に従って、前記主映像信号をフィルタリングするレベルを制御することを特徴とする、請求項12に記載の画像表示装置。

【請求項14】 前記ノイズ低減手段は、前記ノイズ低減信号に従って、前記主映像信号の輪郭補正のレベルまたはコアリングのレベルを制御することを特徴とする、請求項12に記載の画像表示装置。

【請求項15】 前記主映像信号を入力し、当該主映像信号のうち予め定めた第1の輝度レベル以下である画素数（以下、CNTと記す）を求める画素データ判定手段をさらに備え、

前記制御データ生成手段は、前記APLと前記CNTとに基づいて、当該APLが予め定めた第2の輝度レベルより高く、かつ、当該CNTが予め定めた基準数より少ない場合、前記増幅後の主映像信号における予め定めた黒レベル側の信号が前記出力ダイナミックレンジによってつぶれるように、求めた前記オフセットのDCレベルシフト量を下げることとを特徴とする、請求項2～14のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項16】 前記主映像信号を入力し、当該主映像信号のうち予め定めた明るさの領域を抽出し、当該明るい領域が予め定めた値より大きい小さいかを判定する領域データ判定手段をさらに備え、

前記制御データ生成手段は、前記領域データ判定手段が出力する判定結果をさらに入力し、当該判定結果が前記明るい領域が予め定めた値より小さいという結果の場合、前記光源の輝度レベルが低くなるように、求めた前記オフセットのDCレベルシフト量を下げることとを特徴とする、請求項2～15のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項17】 前記特徴検出手段は、前記主映像信号の表示モードをさらに判定し、判定した当該表示モードに基づいて、不要な領域を除いた領域において前記MAX、MINおよびAPLを検出することを特徴とする、請求項2～16のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項18】 前記特徴検出手段は、前記主映像信号に重畳されているオン・スクリーン・ディスプレイ（以下、OSDと記す）信号等の文字情報の有無をさらに判定し、当該OSD信号が重畳されていると判定した場合には、OSD表示領域を除いた領域において前記MAX、MINおよびAPLを検出することを特徴とする、請求項2～17のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項19】 前記制御データ生成手段は、前記MA

Xと前記MINとのレベル差が予め定めた値に対して大きい小さいかをさらに判断し、当該レベル差が予め定めた値より小さいと判断した場合には、当該レベル差が取り得る最小値から最大値への変化に応じて、コントラスト調整および光源輝度調整がされない値のゲインおよびオフセットから、前記MAXおよびMINに基づいて求められるゲインおよびオフセットまでを可変的に出力することを特徴とする、請求項2～18のいずれかに記載の画像表示装置。

10 【請求項20】 前記制御データ生成手段は、新たに入力した前記APLと前回処理した前記APLとを比較して変化の差をさらに判断し、当該変化の差が予め定めた値より小さいと判断した場合には、前回処理で求めた前記ゲインおよびオフセットをそのまま出力することを特徴とする、請求項2～19のいずれかに記載の画像表示装置。

20 【請求項21】 前記制御データ生成手段は、新たに入力した前記APLと前回処理した前記APLとを比較して変化の差をさらに判断し、当該変化の差が取り得る最小値から最大値への変化に応じて、前回処理で求めた前記ゲインおよびオフセットから、今回のMAX、MINおよびAPLに基づいて求められるゲインおよびオフセットまでを可変的に出力することを特徴とする、請求項2～19のいずれかに記載の画像表示装置。

30 【請求項22】 前記制御データ生成手段は、新たに入力した前記APLと前回処理した前記APLとを比較して変化の差をさらに判断し、当該変化の差が取り得る最小値から最大値への変化に応じて、前回処理で求めた前記ゲインおよびオフセットから、予め定めたゲインおよびオフセットまでを可変的に出力することを特徴とする、請求項2～19のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項23】 前記制御データ生成手段は、前記主映像信号の微小な変化を吸収するロー・パス・フィルタ（以下、LPFと記す）を有しており、

40 前記制御データ生成手段は、新たに入力した前記APLと前回処理した前記APLとを比較して変化の差をさらに判断し、当該変化の差が予め定めた値より大きいと判断した場合には、前記LPFを通さないMAX、MINおよびAPLを用いて、前記ゲインおよびオフセットを求めることを特徴とする、請求項2～22のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項24】 前記制御データ生成手段は、前記主映像信号の微小な変化を吸収するロー・パス・フィルタ（以下、LPFと記す）を有しており、

50 前記制御データ生成手段は、新たに入力した前記APLと前回処理した前記APLとを比較して変化の差をさらに判断し、当該変化の差が予め定めた値より大きいと判断した場合には、前記LPFの特性を予め定めた値に変更して、前記ゲインおよびオフセットを求めることを特徴とする、請求項2～22のいずれかに記載の画像表示

装置。

【請求項 2 5】 前記映像信号に予めガンマ補正処理が施されている場合、

前記受光型光変調手段に出力される映像信号を入力し、施されている前記ガンマ補正処理を相殺する逆ガンマ補正処理を行った後、前記受光型光変調手段へ出力するガンマ逆補正処理手段と、

前記オフセットを入力し、当該オフセットに対し前記ガンマ逆補正処理手段が施すものと同一の逆ガンマ補正処理を施して、前記光源制御部に出力するガンマ制御データ生成手段とをさらに備える、請求項 2 ～ 2 4 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 2 6】 前記映像信号に予めガンマ補正処理が施されている場合、入力する前記映像信号に対し、施されている前記ガンマ補正処理を相殺する逆ガンマ補正処理を行った後、各手段へ出力するガンマ逆補正処理手段をさらに備える、請求項 2 ～ 2 4 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 2 7】 前記制御データ生成手段が出力する前記オフセットを入力し、前記オフセットのレベルシフト量を判断して、前記受光型光変調手段による輝度変化の応答が前記光源における輝度制御の応答と同期するように、当該オフセットを補正して前記光源制御手段へ出力する制御データ補正手段をさらに備える、請求項 2 ～ 2 6 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 2 8】 前記受光型光変調手段に出力される映像信号を入力し、当該映像信号の平均輝度レベル（以下、第 2 の A P L と記す）を検出する出力信号特徴検出手段と、

前記 A P L および第 2 の A P L を入力し、当該 A P L および第 2 の A P L に基づいて前記オフセットを生成する第 2 の制御データ生成手段とをさらに備える、請求項 2 ～ 2 7 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 2 9】 前記 M A X, M I N, A P L およびゲインを入力し、当該 M A X, M I N, A P L およびゲインに基づいて、前記受光型光変調手段に出力される映像信号の平均輝度レベル（以下、第 2 の A P L と記す）を生成する特徴データ生成手段と、

前記 A P L および第 2 の A P L を入力し、当該 A P L および第 2 の A P L に基づいて前記オフセットを生成する第 2 の制御データ生成手段とをさらに備える、請求項 2 ～ 2 7 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 3 0】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示装置であって、前記映像信号（以下、主映像信号という）を入力し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、M A X と記す）、最小輝度レベル（以下、M I N と記す）および平均輝度レベル（以下、A P L と記す）をそれぞれ検出する特徴検出手段と、

前記 M A X および M I N を入力し、前記主映像信号の最

大振幅（前記 M A X と M I N との差）を信号振幅調整手段の出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるための増幅基準レベルを与えるベースとを求める制御データ生成手段と、

前記主映像信号、ゲインおよびベースを入力し、当該ベースを基準として当該ゲインに従って当該主映像信号を増幅して、前記受光型光変調手段に出力する前記信号振幅調整手段と、

10 前記 A P L, ゲインおよびベースを入力し、当該 A P L, ゲインおよびベースに基づいて、前記信号振幅調整手段が出力する増幅後の前記主映像信号の平均輝度レベル（以下、第 2 の A P L と記す）を生成する特徴データ生成手段と、

前記 A P L および第 2 の A P L を入力し、当該 A P L と第 2 の A P L との差に基づいて、前記受光型光変調手段に画像表示したときの A P L が、前記主映像信号での A P L と同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成する第 2 の制御データ生成手段と、

20 前記光源輝度制御データを入力として、光源輝度制御を行う光源制御手段とを備える、画像表示装置。

【請求項 3 1】 入力する 2 つの映像信号を光源を有する受光型光変調手段に同時に表示する画像表示装置であって、

調整対象となるいずれか一方の前記映像信号（以下、主映像信号という）を入力し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、M A X と記す）、最小輝度レベル（以下、M I N と記す）および平均輝度レベル（以下、A P L と記す）をそれぞれ検出する特徴検出手段と、

30 前記 M A X および M I N を入力し、前記主映像信号の最大振幅（前記 M A X と M I N との差）を信号振幅調整手段の出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるための増幅基準レベルを与えるベースとを求める制御データ生成手段と、

前記主映像信号、ゲインおよびベースを入力し、当該ベースを基準として当該ゲインに従って当該主映像信号を増幅して出力する前記信号振幅調整手段と、

40 前記 A P L, ゲインおよびベースを入力し、当該 A P L, ゲインおよびベースに基づいて、前記信号振幅調整手段が出力する増幅後の前記主映像信号の平均輝度レベル（以下、第 2 の A P L と記す）を生成する特徴データ生成手段と、

前記 A P L および第 2 の A P L を入力し、当該 A P L と第 2 の A P L との差に基づいて、前記受光型光変調手段に画像表示したときの A P L が、前記主映像信号での A P L と同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成する第 2 の制御データ生成手段と、

11

前記光源輝度制御データを入力として、光源輝度制御を行う光源制御手段と、

前記光源輝度制御データを入力し、当該光源輝度制御データに基づいて、前記主映像信号に対して施される光源輝度調整効果が、調整対象外であるいずれか他方の前記映像信号（以下、副映像信号という）に対して相殺されるように、当該副映像信号の振幅を補正する補正信号を生成する補正データ生成手段と、

前記補正信号および前記副映像信号を入力し、当該補正信号に従って、当該副映像信号の振幅を増幅または減衰する副信号振幅調整手段と、

前記信号振幅調整手段が出力する映像信号と、前記副信号振幅調整手段が出力する映像信号とを入力し、外部から与えられる切換え信号のタイミングに従って、当該映像信号のいずれかを選択的に切り換えて前記受光型光変調手段へ出力する出力切換手段とを備える、画像表示装置。

【請求項 3 2】 入力する 3 つ以上の映像信号を光源を有する受光型光変調手段に同時に表示する画像表示装置であって、

調整対象となるいずれか 1 つの前記映像信号（以下、主映像信号という）を入力し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAX と記す）、最小輝度レベル（以下、MIN と記す）および平均輝度レベル（以下、APL と記す）をそれぞれ検出する特徴検出手段と、

前記 MAX および MIN を入力し、前記主映像信号の最大振幅（前記 MAX と MIN との差）を信号振幅調整手段の出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるための増幅基準レベルを与えるベースとを求める制御データ生成手段と、

前記主映像信号、ゲインおよびベースを入力し、当該ベースを基準として当該ゲインに従って当該主映像信号を増幅して出力する前記信号振幅調整手段と、

前記 APL、ゲインおよびベースを入力し、当該 APL、ゲインおよびベースに基づいて、前記信号振幅調整手段が出力する増幅後の前記主映像信号の平均輝度レベル（以下、第 2 の APL と記す）を生成する特徴データ生成手段と、

前記 APL および第 2 の APL を入力し、当該 APL と第 2 の APL との差に基づいて、前記受光型光変調手段に画像表示したときの APL が、前記主映像信号での APL と同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成する第 2 の制御データ生成手段と、

前記光源輝度制御データを入力として、光源輝度制御を行う光源制御手段と、

調整対象外である前記映像信号（以下、第 1 の副映像信号という）のいずれか 1 つを入力し、当該第 1 の副映像信号の最大輝度レベル（以下、MAX 2 と記す）および

12

最小輝度レベル（以下、MIN 2 と記す）をそれぞれ検出する 1 つ以上の第 2 の特徴検出手段と、

前記 MAX 2、MIN 2 および光源輝度制御データを入力し、前記光源制御手段による光源の輝度制御の影響を相殺しつつ、前記第 1 の副映像信号の最大振幅（前記 MAX 2 と MIN 2 との差）を副信号振幅調整手段の出力ダイナミックレンジに収まる所定のレベルまで増幅するための副ゲインと、増幅された前記第 1 の副映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるための増幅基準レベルを与える副ベースとを求める 1 つ以上の副制御データ生成手段と、

前記第 1 の副映像信号、副ゲインおよび副ベースを入力し、当該副ベースを基準として当該副ゲインに従って当該第 1 の副映像信号を増幅する 1 つ以上の前記副信号振幅調整手段と、

前記光源輝度制御データを入力し、当該光源輝度制御データに基づいて、前記主映像信号に対して施される光源輝度調整効果が、前記第 1 の副映像信号とは別の調整対象外である前記映像信号（以下、第 2 の副映像信号という）に対して相殺されるように、当該第 2 の副映像信号の振幅を補正する補正信号を生成する補正データ生成手段と、

前記補正信号および前記第 2 の副映像信号を入力し、当該補正信号に従って、当該第 2 の副映像信号の振幅を増幅または減衰する 1 つ以上の第 2 の副信号振幅調整手段と、

前記信号振幅調整手段が出力する映像信号と、1 つ以上の前記副信号振幅調整手段が出力する映像信号と、1 つ以上の前記第 2 の副信号振幅調整手段が出力する映像信号とを入力し、外部から与えられる切換え信号のタイミングに従って、当該映像信号のいずれかを選択的に切り換えて前記受光型光変調手段へ出力する出力切換手段とを備える、画像表示装置。

【請求項 3 3】 前記映像信号に予めガンマ補正処理が施されている場合、前記受光型光変調手段に出力される映像信号を入力し、施されている前記ガンマ補正処理を相殺する逆ガンマ補正処理を行った後、前記受光型光変調手段へ出力するガンマ逆補正処理手段をさらに備え、前記第 2 の制御データ生成手段は、前記ガンマ逆補正処理手段が施すものと同一の逆ガンマ補正処理を施した前記光源輝度制御データを生成することを特徴とする、請求項 3 0 ～ 3 2 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 3 4】 前記映像信号に予めガンマ補正処理が施されている場合、入力する前記映像信号に対し、施されている前記ガンマ補正処理を相殺する逆ガンマ補正処理を行った後、各手段へ出力するガンマ逆補正処理手段をさらに備える、請求項 3 0 ～ 3 2 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 3 5】 前記第 2 の制御データ生成手段が出力する前記光源輝度制御データを入力し、前記光源輝度制

13

御データのレベルを判断して、前記受光型光変調手段による輝度変化の応答が前記光源における輝度制御の応答と同期するように、前記光源輝度制御データを補正して前記光源制御手段へ出力する制御データ補正手段をさらに備える、請求項30～34のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項36】 前記受光型光変調手段に出力される映像信号を入力し、当該映像信号の平均輝度レベル（以下、第2のAPLと記す）を検出する出力信号特徴検出手段をさらに備え、

前記第2の制御データ生成手段は、前記APLと前記第2のAPLとに基づいて前記光源輝度制御データを生成することを特徴とする、請求項30～35のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項37】 前記信号振幅調整手段は、前記MINをさらに入力し、前記主映像信号から当該MINの値を減算して信号の最小値を前記出力ダイナミックレンジの下限值までレベルシフトした後、当該下限値を基準として前記ゲインに従って当該主映像信号を増幅することを特徴とする、請求項30～36のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項38】 前記信号振幅調整手段は、前記MAXをさらに入力し、前記出力ダイナミックレンジの上限値と当該MAXとの差分値を算出し、前記主映像信号に当該差分値を加算して信号の最大値を当該上限値までレベルシフトした後、当該上限値を基準として前記ゲインに従って当該主映像信号を増幅することを特徴とする、請求項30～36のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項39】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示装置であって、前記映像信号（以下、主映像信号という）を入力し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）および最小輝度レベル（以下、MINと記す）をそれぞれ検出する特徴検出手段と、

前記MAXおよびMINを入力し、前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）をDCレベル調整手段の出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、信号振幅調整手段において当該MAXとMINの平均値（ $(MAX - MIN) / 2$ ）を基準に増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルを与えるオフセットとを求める第1の制御データ生成手段と、

前記主映像信号、MAX、MINおよびゲインを入力し、前記平均値を基準として当該ゲインに従って当該主映像信号を増幅する前記信号振幅調整手段と、

前記信号振幅調整手段が出力する増幅後の前記主映像信号および前記オフセットを入力し、当該増幅後の主映像信号のDCレベルを当該オフセットの値に従ってレベルシフトして、前記受光型光変調手段に出力する前記DCレベル調整手段と、

14

前記MAX、MINおよびオフセットを入力し、前記受光型光変調手段に画像表示したときの前記平均値が、前記主映像信号での前記平均値と同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成する第2の制御データ生成手段と、

前記光源輝度制御データを入力として、光源輝度制御を行う光源制御手段とを備える、画像表示装置。

【請求項40】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示装置であって、

10 前記映像信号（以下、主映像信号という）を入力し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）および最小輝度レベル（以下、MINと記す）をそれぞれ検出する特徴検出手段と、

前記MAXおよびMINを入力し、前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を信号振幅調整手段の出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該信号振幅調整手段において当該MAXとMINの平均値（ $(MAX - MIN) / 2$ ）を基準に増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルを与えるオフセットとを求める第1の

20 制御データ生成手段と、前記主映像信号および前記オフセットを入力し、当該主映像信号のDCレベルを当該オフセットの値に従ってレベルシフトするDCレベル調整手段と、

前記DCレベル調整手段が出力するレベルシフト後の前記主映像信号、MAX、MINおよびゲインを入力し、前記平均値を基準として当該ゲインに従って当該主映像信号を増幅して前記受光型光変調手段に出力する前記信号振幅調整手段と、

30 前記MAX、MINおよびオフセットを入力し、前記受光型光変調手段に画像表示したときの前記平均値が、前記主映像信号での前記平均値と同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成する第2の制御データ生成手段と、

前記光源輝度制御データを入力として、光源輝度制御を行う光源制御手段とを備える、画像表示装置。

【請求項41】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示装置であって、

40 前記映像信号（以下、主映像信号という）を入力し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）および最小輝度レベル（以下、MINと記す）をそれぞれ検出する特徴検出手段と、

前記MAXおよびMINを入力し、前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を信号振幅調整手段の出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるための増幅基準レベルを与えるベースとを求める第1の制御データ生成手段と、

50 前記主映像信号、ゲインおよびベースを入力し、当該ベースを基準として当該ゲインに従って当該主映像信号を

15

増幅して、前記受光型光変調手段に出力する前記信号振幅調整手段と、

前記MAX、MIN、ゲインおよびベースを入力し、当該MAX、MIN、ゲインおよびベースに基づいて、入力する前記主映像信号に対して、前記信号振幅調整手段が出力する増幅後の前記主映像信号における当該MAXとMINの平均値 $((MAX - MIN) / 2)$ が移動する値（以下、AVEと記す）を生成する特徴データ生成手段と、

前記MAX、MINおよびAVEを入力し、前記受光型光変調手段に画像表示したときの前記平均値が、前記主映像信号での前記平均値と同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成する第2の制御データ生成手段と、

前記光源輝度制御データを入力として、光源輝度制御を行う光源制御手段とを備える、画像表示装置。

【請求項42】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示装置であって、前記映像信号（以下、主映像信号という）を入力し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および最も出現回数が多い輝度レベル（以下、HISTと記す）をそれぞれ検出する特徴検出手段と、

前記MAX、MINおよびHISTを入力し、前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）をDCレベル調整手段の出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、信号振幅調整手段において当該HISTを基準に増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルを与えるオフセットとを求める第1の制御データ生成手段と、

前記主映像信号、HISTおよびゲインを入力し、前記HISTを基準として当該ゲインに従って当該主映像信号を増幅する前記信号振幅調整手段と、

前記信号振幅調整手段が出力する増幅後の前記主映像信号および前記オフセットを入力し、当該増幅後の主映像信号のDCレベルを当該オフセットの値に従ってレベルシフトして、前記受光型光変調手段に出力する前記DCレベル調整手段と、

前記HISTおよびオフセットを入力し、前記受光型光変調手段に画像表示したときの前記HISTが、前記主映像信号での前記HISTと同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成する第2の制御データ生成手段と、

前記光源輝度制御データを入力として、光源輝度制御を行う光源制御手段とを備える、画像表示装置。

【請求項43】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示装置であって、前記映像信号（以下、主映像信号という）を入力し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および最

16

も出現回数が多い輝度レベル（以下、HISTと記す）をそれぞれ検出する特徴検出手段と、

前記MAX、MINおよびHISTを入力し、前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を信号振幅調整手段の出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該信号振幅調整手段において当該HISTを基準に増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルを与えるオフセットとを求める第1の制御データ生成手段と、

10 前記主映像信号および前記オフセットを入力し、当該主映像信号のDCレベルを当該オフセットの値に従ってレベルシフトするDCレベル調整手段と、

前記DCレベル調整手段が出力するレベルシフト後の前記主映像信号、HISTおよびゲインを入力し、当該HISTを基準として当該ゲインに従って当該主映像信号を増幅して前記受光型光変調手段に出力する前記信号振幅調整手段と、

前記HISTおよびオフセットを入力し、前記受光型光変調手段に画像表示したときの前記HISTが、前記主映像信号での前記HISTと同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成する第2の制御データ生成手段と、

前記光源輝度制御データを入力として、光源輝度制御を行う光源制御手段とを備える、画像表示装置。

【請求項44】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示装置であって、前記映像信号（以下、主映像信号という）を入力し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および最も出現回数が多い輝度レベル（以下、HISTと記す）をそれぞれ検出する特徴検出手段と、

前記MAXおよびMINを入力し、前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を信号振幅調整手段の出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるための増幅基準レベルを与えるベースとを求める第1の制御データ生成手段と、

前記主映像信号、ゲインおよびベースを入力し、当該ベースを基準として当該ゲインに従って当該主映像信号を増幅して、前記受光型光変調手段に出力する前記信号振幅調整手段と、

前記HIST、ゲインおよびベースを入力し、当該HIST、ゲインおよびベースに基づいて、入力する前記主映像信号に対して、前記信号振幅調整手段が出力する増幅後の前記主映像信号におけるHISTが移動する値

（以下、HIST2と記す）を生成する特徴データ生成手段と、

前記HISTおよびHIST2を入力し、前記受光型光変調手段に画像表示したときの前記HISTが、前記主映像信号での前記HISTと同等になる明るさに前記光

50

17

源を点灯するための光源輝度制御データを生成する第2の制御データ生成手段と、

前記光源輝度制御データを入力として、光源輝度制御を行う光源制御手段とを備える、画像表示装置。

【請求項45】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示方法であって、前記映像信号に対して、動的に予め定めたコントラスト調整を行うステップと、

前記コントラスト調整に伴って変化するDCレベルに基づいて、前記受光型光変調手段に画像表示した際の視覚上の平均輝度レベルが変化しないように、前記光源の輝度調整を行うステップとを備える、画像表示方法。

【請求項46】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示方法であって、前記映像信号（以下、主映像信号という）に対し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出するステップと、

前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該ゲインに従って増幅される前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求めるステップと、

前記APLを基準として、前記ゲインに従って前記主映像信号を増幅するステップと、

増幅後の前記主映像信号のDCレベルを、前記オフセットの値に従ってレベルシフトして、前記受光型光変調手段に出力するステップと、

前記オフセットに基づいて、前記受光型光変調手段に画像表示したときのAPLが、前記主映像信号でのAPLと同等になる明るさに前記光源を点灯するように光源輝度制御を行うステップとを備える、画像表示方法。

【請求項47】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示方法であって、前記映像信号（以下、主映像信号という）に対し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出するステップと、

前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該ゲインに従って増幅される前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求めるステップと、

前記主映像信号のDCレベルを、前記オフセットの値に従ってレベルシフトするステップと、

前記APLを基準として、前記ゲインに従って前記レベ

18

ルシフト後の主映像信号を増幅して、前記受光型光変調手段に出力するステップと、

前記オフセットに基づいて、前記受光型光変調手段に画像表示したときのAPLが、前記主映像信号でのAPLと同等になる明るさに前記光源を点灯するように光源輝度制御を行うステップとを備える、画像表示方法。

【請求項48】 入力する2つの映像信号を光源を有する受光型光変調手段に同時に表示する画像表示方法であって、

10 調整対象となるいずれか一方の前記映像信号（以下、主映像信号という）に対し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出するステップと、

前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該ゲインに従って増幅される前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求めるステップと、

20 前記APLを基準として、前記ゲインに従って前記主映像信号を増幅するステップと、

増幅後の前記主映像信号のDCレベルを、前記オフセットの値に従ってレベルシフトして出力するステップと、前記オフセットに基づいて、前記受光型光変調手段に画像表示したときのAPLが、前記主映像信号でのAPLと同等になる明るさに前記光源を点灯するように光源輝度制御を行うステップと、

30 前記オフセットに基づいて、前記主映像信号に対して施される光源輝度調整効果が、調整対象外であるいずれか他方の前記映像信号（以下、副映像信号という）に対して相殺されるように、当該副映像信号の振幅を補正する補正信号を生成するステップと、

前記補正信号に従って、前記副映像信号の振幅を増幅または減衰するステップと、

外部から与えられる切換え信号のタイミングに従って、レベルシフトした前記主映像信号と増幅または減衰した前記副映像信号とを選択的に切り換えて前記受光型光変調手段へ出力するステップとを備える、画像表示方法。

40 【請求項49】 入力する2つの映像信号を光源を有する受光型光変調手段に同時に表示する画像表示方法であって、調整対象となるいずれか一方の前記映像信号（以下、主映像信号という）に対し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出するステップと、

前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該ゲインに従

50 って増幅される前記主映像信号が当該出力ダイナミック

19

レンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求めるステップと、
前記主映像信号のDCレベルを、前記オフセットの値に従ってレベルシフトして出力するステップと、
前記APLを基準として、前記ゲインに従って前記レベルシフト後の主映像信号を増幅して出力するステップと、

前記オフセットに基づいて、前記受光型光変調手段に画像表示したときのAPLが、前記主映像信号でのAPLと同等になる明るさに前記光源を点灯するように光源輝度制御を行うステップと、

前記オフセットに基づいて、前記主映像信号に対して施される光源輝度調整効果が、調整対象外であるいずれか他方の前記映像信号（以下、副映像信号という）に対して相殺されるように、当該副映像信号の振幅を補正する補正信号を生成するステップと、

前記補正信号に従って、前記副映像信号の振幅を増幅または減衰するステップと、

外部から与えられる切換え信号のタイミングに従って、レベルシフトした前記主映像信号と増幅または減衰した前記副映像信号とを選択的に切り換えて前記受光型光変調手段へ出力するステップとを備える、画像表示方法。

【請求項50】 入力する3つ以上の映像信号を光源を有する受光型光変調手段に同時に表示する画像表示方法であって、

調整対象となるいずれか1つの前記映像信号（以下、主映像信号という）に対し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出するステップと、

前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該ゲインに従って増幅される前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求めるステップと、

前記APLを基準として、前記ゲインに従って前記主映像信号を増幅するステップと、

増幅後の前記主映像信号のDCレベルを、前記オフセットの値に従ってレベルシフトして出力するステップと、
前記オフセットに基づいて、前記受光型光変調手段に画像表示したときのAPLが、前記主映像信号でのAPLと同等になる明るさに前記光源を点灯するように光源輝度制御を行うステップと、

調整対象外である前記映像信号（以下、第1の副映像信号という）のいずれか1つに対し、当該第1の副映像信号の最大輝度レベル（以下、MAX2と記す）、最小輝度レベル（以下、MIN2と記す）および平均輝度レベル（以下、APL2と記す）をそれぞれ検出するステップと、

20

前記光源輝度制御の影響を相殺しつつ、前記第1の副映像信号の最大振幅（前記MAX2とMIN2との差）を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジに収まる所定のレベルまで増幅するための副ゲインと、当該副ゲインに従って増幅される前記第1の副映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与える副オフセットとを求めるステップと、
前記APL2を基準として、前記副ゲインに従って前記第1の副映像信号を増幅するステップと、

10 増幅後の前記第1の副映像信号のDCレベルを、前記副オフセットの値に従ってレベルシフトして出力するステップと、

前記オフセットに基づいて、前記主映像信号に対して施される光源輝度調整効果が、前記第1の副映像信号とは別の調整対象外である前記映像信号（以下、第2の副映像信号という）に対して相殺されるように、当該第2の副映像信号の振幅を補正する補正信号を生成するステップと、

20 前記補正信号に従って、前記第2の副映像信号の振幅を増幅または減衰するステップと、

外部から与えられる切換え信号のタイミングに従って、レベルシフトした前記主映像信号とレベルシフトした前記第1の副映像信号と増幅または減衰した前記第2の副映像信号とを選択的に切り換えて前記受光型光変調手段へ出力するステップとを備える、画像表示方法。

【請求項51】 入力する3つ以上の映像信号を光源を有する受光型光変調手段に同時に表示する画像表示方法であって、

30 調整対象となるいずれか1つの前記映像信号（以下、主映像信号という）に対し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出するステップと、

前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該ゲインに従って増幅される前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求めるステップと、

40 前記主映像信号のDCレベルを、前記オフセットの値に従ってレベルシフトするステップと、

前記APLを基準として、前記ゲインに従って前記レベルシフト後の主映像信号を増幅して出力するステップと、

前記オフセットに基づいて、前記受光型光変調手段に画像表示したときのAPLが、前記主映像信号でのAPLと同等になる明るさに前記光源を点灯するように光源輝度制御を行うステップと、

50 調整対象外である前記映像信号（以下、第1の副映像信号という）のいずれか1つに対し、当該第1の副映像信

21

号の最大輝度レベル（以下、MAX2と記す）、最小輝度レベル（以下、MIN2と記す）および平均輝度レベル（以下、APL2と記す）をそれぞれ検出するステップと、

前記光源輝度制御の影響を相殺しつつ、前記第1の副映像信号の最大振幅（前記MAX2とMIN2との差）を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジに収まる所定のレベルまで増幅するための副ゲインと、当該副ゲインに従って増幅される前記第1の副映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与える副オフセットとを求めるステップと、

前記APL2を基準として、前記副ゲインに従って前記第1の副映像信号を増幅するステップと、

増幅後の前記第1の副映像信号のDCレベルを、前記副オフセットの値に従ってレベルシフトして出力するステップと、

前記オフセットに基づいて、前記主映像信号に対して施される光源輝度調整効果が、前記第1の副映像信号とは別の調整対象外である前記映像信号（以下、第2の副映像信号という）に対して相殺されるように、当該第2の副映像信号の振幅を補正する補正信号を生成するステップと、

前記補正信号に従って、前記第2の副映像信号の振幅を増幅または減衰するステップと、

外部から与えられる切換え信号のタイミングに従って、レベルシフトした前記主映像信号とレベルシフトした前記第1の副映像信号と増幅または減衰した前記第2の副映像信号とを選択的に切り換えて前記受光型光変調手段へ出力するステップとを備える、画像表示方法。

【請求項52】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示方法であって、

前記映像信号（以下、主映像信号という）に対し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出するステップと、

前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該ゲインに従って増幅される前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるための増幅基準レベルを与えるベースとを求めるステップと、

前記ベースを基準として前記ゲインに従って前記主映像信号を増幅して、前記受光型光変調手段に出力するステップと、

前記APL、ゲインおよびベースに基づいて、増幅後の前記主映像信号の平均輝度レベル（以下、第2のAPLと記す）を生成するステップと、

前記APLと第2のAPLとの差に基づいて、前記受光型光変調手段に画像表示したときのAPLが、前記主映像

22

像信号でのAPLと同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成するステップと、

前記光源輝度制御データに基づいて光源輝度制御を行うステップとを備える、画像表示方法。

【請求項53】 入力する2つの映像信号を光源を有する受光型光変調手段に同時に表示する画像表示方法であって、

調整対象となるいずれか一方の前記映像信号（以下、主映像信号という）に対し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出するステップと、

前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該ゲインに従って増幅される前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるための増幅基準レベルを与えるベースとを求めるステップと、

前記ベースを基準として前記ゲインに従って前記主映像信号を増幅して出力するステップと、

前記APL、ゲインおよびベースに基づいて、増幅後の前記主映像信号の平均輝度レベル（以下、第2のAPLと記す）を生成するステップと、

前記APLと第2のAPLとの差に基づいて、前記受光型光変調手段に画像表示したときのAPLが、前記主映像信号でのAPLと同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成するステップと、

前記光源輝度制御データに基づいて光源輝度制御を行うステップと、

前記光源輝度制御データに基づいて、前記主映像信号に対して施される光源輝度調整効果が、調整対象外であるいずれか他方の前記映像信号（以下、副映像信号という）に対して相殺されるように、当該副映像信号の振幅を補正する補正信号を生成するステップと、

前記補正信号に従って、前記副映像信号の振幅を増幅または減衰するステップと、

外部から与えられる切換え信号のタイミングに従って、レベルシフトした前記主映像信号と増幅または減衰した前記副映像信号とを選択的に切り換えて前記受光型光変調手段へ出力するステップとを備える、画像表示方法。

【請求項54】 入力する3つ以上の映像信号を光源を有する受光型光変調手段に同時に表示する画像表示方法であって、

調整対象となるいずれか1つの前記映像信号（以下、主映像信号という）に対し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出するステップと、

前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミック

23

レンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該ゲインに従って増幅される前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるための増幅基準レベルを与えるベースとを求めるステップと、

前記ベースを基準として、前記ゲインに従って前記主映像信号を増幅して出力するステップと、

前記APL、ゲインおよびベースに基づいて、増幅後の前記主映像信号の平均輝度レベル（以下、第2のAPLと記す）を生成するステップと、

前記APLと第2のAPLとの差に基づいて、前記受光型光変調手段に画像表示したときのAPLが、前記主映像信号でのAPLと同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成するステップと、前記光源輝度制御データに基づいて光源輝度制御を行うステップと、

調整対象外である前記映像信号（以下、第1の副映像信号という）のいずれか1つに対し、当該第1の副映像信号の最大輝度レベル（以下、MAX2と記す）および最小輝度レベル（以下、MIN2と記す）をそれぞれ検出するステップと、

前記光源輝度制御の影響を相殺しつつ、前記第1の副映像信号の最大振幅（前記MAX2とMIN2との差）を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジに収まる所定のレベルまで増幅するための副ゲインと、当該副ゲインに従って増幅される前記第1の副映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるための増幅基準レベルを与える副ベースとを求めるステップと、

前記副ベースを基準として、前記副ゲインに従って前記第1の副映像信号を増幅するステップと、

前記光源輝度制御データに基づいて、前記主映像信号に対して施される光源輝度調整効果が、前記第1の副映像信号とは別の調整対象外である前記映像信号（以下、第2の副映像信号という）に対して相殺されるように、当該第2の副映像信号の振幅を補正する補正信号を生成するステップと、

前記補正信号に従って、前記第2の副映像信号の振幅を増幅または減衰するステップと、

外部から与えられる切換え信号のタイミングに従って、レベルシフトした前記主映像信号とレベルシフトした前記第1の副映像信号と増幅または減衰した前記第2の副映像信号とを選択的に切り換えて前記受光型光変調手段へ出力するステップとを備える、画像表示方法。

【請求項55】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示方法であって、前記映像信号（以下、主映像信号という）に対し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）および最小輝度レベル（以下、MINと記す）をそれぞれ検出するステップと、

前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミック

24

レンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該ゲインに従って前記MAXとMINの平均値（ $(MAX - MIN) / 2$ ）を基準に増幅される前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求めるステップと、

前記平均値を基準として、前記ゲインに従って前記主映像信号を増幅するステップと、

前記増幅後の主映像信号のDCレベルを前記オフセットの値に従ってレベルシフトして、前記受光型光変調手段に出力するステップと、

前記受光型光変調手段に画像表示したときの前記平均値が、前記主映像信号での前記平均値と同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成するステップと、

前記光源輝度制御データに基づいて光源輝度制御を行うステップとを備える、画像表示方法。

【請求項56】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示方法であって、

前記映像信号（以下、主映像信号という）に対し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）および最小輝度レベル（以下、MINと記す）をそれぞれ検出するステップと、

前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該ゲインに従って前記MAXとMINの平均値（ $(MAX - MIN) / 2$ ）を基準に増幅される前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求めるステップと、

前記主映像信号のDCレベルを前記オフセットの値に従ってレベルシフトするステップと、

前記平均値を基準として、前記ゲインに従ってレベルシフト後の前記主映像信号を増幅して前記受光型光変調手段に出力するステップと、

前記受光型光変調手段に画像表示したときの前記平均値が、前記主映像信号での前記平均値と同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成するステップと、

前記光源輝度制御データに基づいて光源輝度制御を行うステップとを備える、画像表示方法。

【請求項57】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示方法であって、

前記映像信号（以下、主映像信号という）に対し、当該主映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）および最小輝度レベル（以下、MINと記す）をそれぞれ検出するステップと、

前記主映像信号の最大振幅（前記MAXとMINとの差）を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該ゲインに従って増幅される前記主映像信号が当該出力ダイナミック

50

25

レンジ内に収まるための増幅基準レベルを与えるベースとを求めるステップと、

前記ベースを基準として、前記ゲインに従って前記主映像信号を増幅して、前記受光型光変調手段に出力するステップと、

前記MAX, MIN, ゲインおよびベースに基づいて、入力する前記主映像信号に対して、増幅後の前記主映像信号における当該MAXとMINの平均値 ($(MAX - MIN) / 2$) が移動する値 (以下、AVEと記す) を生成するステップと、

前記受光型光変調手段に画像表示したときの前記平均値が、前記主映像信号での前記平均値と同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成するステップと、

前記光源輝度制御データに基づいて光源輝度制御を行うステップとを備える、画像表示方法。

【請求項58】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示方法であって、

前記映像信号 (以下、主映像信号という) に対し、当該主映像信号の最大輝度レベル (以下、MAXと記す)、最小輝度レベル (以下、MINと記す) および最も出現回数が多い輝度レベル (以下、HISTと記す) をそれぞれ検出するステップと、

前記主映像信号の最大振幅 (前記MAXとMINとの差) を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該ゲインに従って前記HISTを基準に増幅された前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求めるステップと、

前記HISTを基準として、前記ゲインに従って前記主映像信号を増幅するステップと、

前記増幅後の主映像信号のDCレベルを前記オフセットの値に従ってレベルシフトして、前記受光型光変調手段に出力するステップと、

前記受光型光変調手段に画像表示したときの前記HISTが、前記主映像信号での前記HISTと同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成するステップと、

前記光源輝度制御データに基づいて光源輝度制御を行うステップとを備える、画像表示方法。

【請求項59】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示方法であって、

前記映像信号 (以下、主映像信号という) に対し、当該主映像信号の最大輝度レベル (以下、MAXと記す)、最小輝度レベル (以下、MINと記す) および最も出現回数が多い輝度レベル (以下、HISTと記す) をそれぞれ検出するステップと、

前記主映像信号の最大振幅 (前記MAXとMINとの差) を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該ゲインに従

26

って当該HISTを基準に増幅される前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるオフセットとを求めるステップと、

前記主映像信号のDCレベルを前記オフセットの値に従ってレベルシフトするステップと、

前記HISTを基準として、前記ゲインに従ってレベルシフト後の前記主映像信号を増幅して前記受光型光変調手段に出力するステップと、

10 前記受光型光変調手段に画像表示したときの前記HISTが、前記主映像信号での前記HISTと同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成するステップと、

前記光源輝度制御データに基づいて光源輝度制御を行うステップとを備える、画像表示方法。

【請求項60】 入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示方法であって、

前記映像信号 (以下、主映像信号という) に対し、当該主映像信号の最大輝度レベル (以下、MAXと記す)、最小輝度レベル (以下、MINと記す) および最も出現回数が多い輝度レベル (以下、HISTと記す) をそれぞれ検出するステップと、

前記主映像信号の最大振幅 (前記MAXとMINとの差) を前記受光型光変調手段に対する出力ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインと、当該ゲインに従って増幅される前記主映像信号が当該出力ダイナミックレンジ内に収まるための増幅基準レベルを与えるベースとを求めるステップと、

前記ベースを基準として前記ゲインに従って前記主映像信号を増幅して、前記受光型光変調手段に出力するステップと、

30 前記HIST, ゲインおよびベースに基づいて、入力する前記主映像信号に対して、増幅後の前記主映像信号におけるHISTが移動する値 (以下、HIST2と記す) を生成するステップと、

前記受光型光変調手段に画像表示したときの前記HISTが、前記主映像信号での前記HISTと同等になる明るさに前記光源を点灯するための光源輝度制御データを生成するステップと、

40 前記光源輝度制御データに基づいて光源輝度制御を行うステップとを備える、画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像表示装置および画像表示方法に関し、より特定的には、入力する映像信号に応じて動的にコントラストの調整および光源の輝度調整を行う受光型光変調素子を用いた画像表示装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 周知のとおり、画像表示装置は、テレビジョン受像器やコンピュータ装置等の画面表示デバイス

として数多く使用されている。このうち、液晶表示装置に代表される受光型の装置は、非発光型である受光型光変調部（例えば、液晶パネル）に画像を表示するものである。C R T等の発光型の表示装置に比べ、画面が暗くなってしまう。このため、通常、受光型の画像表示装置では、受光型光変調部の背面から光を照射して表示画面の視覚的輝度を上げる光源（例えば、バックライト）を設け、一般的なコントラストの調整に加えて光源の輝度調整を行えるようにして、表示画像が見易くなるようにしている。

【0003】基本的に、コントラストや光源のレベルは、ユーザが手動操作で調整する内容に固定的に設定されるものである。しかし、近年、より画像を見易くするため、随時変化する入力映像信号に応じてコントラストや光源の調整を動的に行う方法が、種々提案されている。

【0004】このコントラストや光源（バックライト）の調整を動的に行う従来の方法としては、例えば、特開平5-127608号公報「液晶表示装置」に開示されているものが存在する。この公報に開示されている従来の調整方法は、入力映像信号の最大輝度レベル（MAX）と最小輝度レベル（MIN）とを検出し、最大輝度レベルと最小輝度レベルとの差が大きい場合にはコントラストを下げ、最大輝度レベルと最小輝度レベルとの差が小さい場合にはコントラストを上げる。また、入力映像信号の平均輝度レベル（APL）を検出して、予め定めた基準輝度レベルに対し平均輝度レベルが高いときにはバックライトの輝度を下げ、低いときにはバックライトの輝度を上げることで、常に一定の表示輝度を得ようとするものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報に開示されている従来の調整方法は、コントラストの調整（すなわち、信号振幅制御）と光源（バックライト）の輝度調整とを各々独立的に行っている（すなわち、双方の調整に相関性がない）ため、十分なコントラスト感の改善効果を得ることができない。

【0006】それ故、本発明の目的は、コントラストの調整（信号振幅制御）と光源の輝度調整との相関性を持たせて行うことにより、光源の消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することが可能な画像表示装置および画像表示方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段および発明の効果】本発明は、入力する映像信号を光源を有する受光型光変調手段に表示する画像表示装置であって、映像信号に対して、動的に予め定めたコントラスト調整を行うコントラスト調整手段と、コントラスト調整手段が行うコントラスト調整に伴って変化するDCレベルに基づいて、受光型光変調手段に画像表示した際の視覚上の平均輝度レベルが

変化しないように、光源の輝度調整を行う光源輝度調整手段とを備える。

【0008】上記のように、本発明によれば、コントラスト調整手段で行うコントラスト調整との相関性を持たせて、視覚上の平均輝度レベルが変化しないように光源の輝度調整を行う。これにより、光源の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0009】

10 【発明の実施の形態】（第1の実施形態）図1は、本発明の第1の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図1において、第1の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部11と、制御データ生成部12と、入力信号処理部13と、光源制御部16と、受光型光変調部17とを備える。また、入力信号処理部13は、信号振幅調整部13Aと、DCレベル調整部13Bとを備える。受光型光変調部17は、光源18を備える。

20 【0010】以下、本発明の第1の実施形態に係る画像表示装置の各構成の動作（画像表示方法）を、図2および図3をさらに参照して説明する。図2および図3は、ある入力映像信号に対して、本発明の第1の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

30 【0011】まず、テレビジョン受像器やコンピュータ装置等の映像信号処理回路（図示せず）から出力される映像信号が、入力映像信号として特徴検出部11および入力信号処理部13の信号振幅調整部13Aにそれぞれ入力される。特徴検出部11は、入力映像信号の最大輝度レベル（以下、MAXと記す）、最小輝度レベル（以下、MINと記す）および平均輝度レベル（以下、APLと記す）をそれぞれ検出する。なお、この特徴検出部11で行うMAX、MINおよびAPLの検出は、従来から行われている処理であるので、ここでの詳しい説明は省略する。

40 【0012】制御データ生成部12は、特徴検出部11が検出したMAX、MINおよびAPLを入力し、信号振幅調整利得（以下、Gainと記す）と映像信号のDCレベルシフト量（以下、Offsetと記す）とを、以下のように求める。今、特徴検出部11が、入力映像信号に対して図2（a）または図3（a）に示すようなMAX、MINおよびAPLを検出した場合を考える。

【0013】まず、制御データ生成部12は、入力映像信号の最大振幅（MAXとMINとの差）を、処理回路の信号処理可能範囲、すなわち、ダイナミックレンジ（具体的には、DCレベル調整部13Bの出力ダイナミックレンジ）幅まで増幅するためのGainを、下記式に従って求める。

$$\text{Gain} = \text{ダイナミックレンジ} / (\text{MAX} - \text{MIN})$$

50 例えば、図2において、入力映像信号の最大振幅がダイ

29

ナミックレンジ幅に対して67%である場合(図2(a))、制御データ生成部12が求めるGainは、約1.5倍となる(図2(b))。この求められたGainは、信号振幅調整部13Aに出力される。

【0014】次に、制御データ生成部12は、信号振幅調整部13Aにおいて増幅された入力映像信号(以下、増幅映像信号という)が、ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるOffsetを求める。これは、信号振幅調整部13AがAPL基準(APLのDCレベル固定)で増幅を行うことに対応するものであり、増幅映像信号の振幅がダイナミックレンジ内に収まるように、増幅映像信号のDCレベルを変化させるのである。例えば、図2において、増幅映像信号の振幅がダイナミックレンジ下限から0.5V越えるときには、制御データ生成部12が求めるOffsetは、0.5Vとなる(図2(c))。この求められたOffsetは、DCレベル調整部13Bおよび光源制御部16に出力される。

【0015】信号振幅調整部13Aは、入力映像信号と特徴検出部11が出力するAPLと制御データ生成部12が出力するGainとを入力する。そして、信号振幅調整部13Aは、APLを基準として、Gainに従って入力映像信号を増幅する(図2(b)、図3

(b))。この増幅映像信号は、DCレベル調整部13Bに出力される。なお、信号振幅調整部13Aの出力ダイナミックレンジは、上記DCレベル調整部13Bの出力ダイナミックレンジに比べて十分に幅があるため、例えば、図2(b)におけるダイナミックレンジ下限を越える信号部分は、負の信号で与えられる。

【0016】DCレベル調整部13Bは、信号振幅調整部13Aが出力する増幅映像信号と制御データ生成部12が出力するOffsetとを入力する。そして、DCレベル調整部13Bは、増幅映像信号のDCレベルを、Offsetの値分だけレベルシフトする(図2(c)、図3(c))。このレベルシフトした後の増幅映像信号(以下、出力映像信号という)は、受光型光変調部17に出力され、画像として表示される。

【0017】光源制御部16は、制御データ生成部12が出力するOffsetに従って、出力映像信号における視覚的輝度レベルが入力映像信号の輝度レベルと同等となるように、すなわち、受光型光変調部17に画像表示したときのAPLが入力映像信号でのAPLと同じになるように、光源18に対して予め定めた輝度調整を行う(図2(d)、図3(d))。このように、DCレベル調整部13Bによって生じるAPLの変動分を吸収することで、黒レベルに関しては、光源18の輝度が下がることによって、より視覚上の輝度レベルが下がるため、結果的にコントラスト感がアップする(図2

(d))。また、白レベルに関しては、光源18の輝度が上がることによって、より視覚上の白ピークが高くな

30

るため、結果的に明るい部分をより際立たせることとなりコントラスト感が改善される(図3(d))。

【0018】以上のように、本発明の第1の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、入力信号処理部13(信号振幅調整部13AおよびDCレベル調整部13B)で行う信号振幅制御との相関性を持たせて光源18の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収する。これにより、光源18の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0019】なお、上記第1の実施形態においては、制御データ生成部12が求めるGainとして、ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインを設定する場合を説明したが、これ以外にも、入力映像信号のノイズ状態や色ゲインの状態等に応じて、視覚的に最も効果のあるダイナミック幅以下のゲインに設定することも同様に可能である。

【0020】(第2の実施形態)図4は、本発明の第2の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図4において、第2の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部11と、制御データ生成部12と、入力信号処理部13と、光源制御部16と、受光型光変調部17とを備える。また、入力信号処理部13は、DCレベル調整部13Bと、信号振幅調整部13Aとを備える。受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0021】図4に示すように、第2の実施形態に係る画像表示装置は、上記第1の実施形態に係る画像表示装置の入力信号処理部13における信号振幅調整部13AとDCレベル調整部13Bとの処理順序を入れ替えた構成である。なお、第2の実施形態に係る画像表示装置の各構成は、上記第1の実施形態に係る画像表示装置の各構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第2の実施形態に係る画像表示装置を、上記第1の実施形態に係る画像表示装置と異なる処理動作を中心に説明する。

【0022】DCレベル調整部13Bは、入力映像信号と制御データ生成部12が出力するOffsetとを入力する。そして、DCレベル調整部13Bは、入力映像信号のDCレベルを、Offsetの値分だけレベルシフトする。信号振幅調整部13Aは、DCレベル調整部13Bが出力するレベルシフト処理後の入力映像信号と特徴検出部11が出力するAPLと制御データ生成部12が出力するGainとを入力する。そして、信号振幅調整部13Aは、APLを基準として、Gainに従ってレベルシフト処理後の入力映像信号を増幅する。この増幅後の入力映像信号(出力映像信号)は、受光型光変調部17に出力され、画像として表示される。

【0023】従って、上記第1の実施形態と同様に、DCレベル調整部13Bによって生じるAPLの変動分を吸収することで、黒レベルに関しては、光源18の輝度

31

が下がることによって、より視覚上の輝度レベルが下がるため、結果的にコントラスト感がアップする(図2(d)を参照)。また、白レベルに関しては、光源18の輝度が上がることによって、より視覚上の白ピークが高くなるため、結果的に明るい部分をより際立たせることとなりコントラスト感が改善される(図3(d)を参照)。

【0024】以上のように、本発明の第2の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、入力信号処理部13(信号振幅調整部13AおよびDCレベル調整部13B)で行う信号振幅制御との相関性を持たせて光源18の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収する。これにより、光源18の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0025】なお、上記第2の実施形態においては、制御データ生成部12が求めるGainとして、ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインを設定する場合を説明したが、これ以外にも、入力映像信号のノイズ状態や色ゲインの状態等に応じて、視覚的に最も効果のあるダイナミック幅以下のゲインに設定することも同様に可能である。

【0026】(第3の実施形態)上記第1および第2の実施形態で述べたような信号振幅を伸張する処理や光源輝度を上げる処理を行った場合、入力映像信号のノイズ成分も同時に増加することになり、画像品質が低下してしまう。そこで、本発明の第3の実施形態は、上記のような処理を行った場合に、ノイズ成分の低減を図るようにしたものである。

【0027】図5は、本発明の第3の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図5において、第3の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部11と、制御データ生成部12と、ノイズ制御データ生成部31と、ノイズ低減部32と、入力信号処理部13と、光源制御部16と、受光型光変調部17とを備える。また、受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0028】図5に示すように、第3の実施形態に係る画像表示装置は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置にノイズ制御データ生成部31およびノイズ低減部32をさらに加えた構成である。なお、第3の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第3の実施形態に係る画像表示装置を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0029】ノイズ制御データ生成部31は、制御データ生成部12が出力するGainおよびOffsetを入力する。そして、ノイズ制御データ生成部31は、GainおよびOffsetの値に従って信号処理によ

32

て増加するノイズ量を判断し、当該ノイズ量に対応する予め定めたノイズ低減信号を生成して、ノイズ低減部32に出力する。

【0030】ノイズ低減部32は、入力映像信号とノイズ制御データ生成部31が出力するノイズ低減信号とを入力し、ノイズ低減信号に従って、入力映像信号からノイズ成分を低減する。このノイズ低減部32の構成としては、例えば、ノイズフィルタや輪郭補正回路等が考えられる。ノイズフィルタでノイズ低減部32を構成した場合には、ノイズ低減信号に従って、フィルタリングするレベルを制御する方法が考えられる(具体的には、ノイズ量の増加に比例してフィルタリングするしきい値を高くする)。輪郭補正回路でノイズ低減部32を構成した場合には、ノイズ低減信号に従って、輪郭補正のレベルまたはコアリングのレベルを制御する方法が考えられる(具体的には、ノイズ量の増加に比例して輪郭補正のレベルを小さくする、またはコアリングのレベルを高くする)。そして、ノイズ低減が施された入力映像信号は、入力信号処理部13に出力され、以後上記第1または第2の実施形態と同様の処理が行われる。

【0031】以上のように、本発明の第3の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御との相関性を持たせて光源輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、行う信号振幅制御および光源輝度調整に従って、伸張されるノイズ成分を低減させる。これにより、ノイズ成分を増加させることなく、光源18の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0032】なお、上記第3の実施形態のノイズ制御データ生成部31においては、GainおよびDCレベル差の値に従って、色ゲインが増加しすぎないように抑制することも同様に可能である。また、GainおよびDCレベルに加え、液晶の γ 特性を考慮して信号処理によって増加するノイズ量を判断することも可能である。

【0033】(第4の実施形態)さて、全体が明るい画像の中に小さい面積の黒近傍画像を含むような入力映像信号に対し、上記第1および第2の実施形態で述べたような光源輝度を上げる処理を行った場合、黒レベルの浮きが生じてしまう。そこで、本発明の第4の実施形態は、光源輝度が高い場合の黒レベルの浮きを低減し、コントラスト感の向上を図るようにしたものである。

【0034】図6は、本発明の第4の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図6において、第4の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部11と、データ判定部41と、制御データ生成部42と、入力信号処理部13と、光源制御部16と、受光型光変調部17とを備える。また、受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0035】図6に示すように、第4の実施形態に係る

33

画像表示装置は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置の制御データ生成部12を制御データ生成部42に代え、さらにデータ判定部41を加えた構成である。なお、第4の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、図7をさらに参照して、本発明の第4の実施形態に係る画像表示装置を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。図7は、ある入力映像信号に対して、本発明の第4の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

【0036】データ判定部41は、入力映像信号を入力し、入力映像信号のうち予め定めた輝度レベル以下である画素数（以下、CNTと記す）を求める。この輝度レベルは、全画面に対してどの程度黒レベル側の画素が含まれているかを判定する基準となるレベルであり、得るべき画像品質に応じて任意に定めることができる。従って、CNTは、輝度レベルに従って判定された黒レベル（低輝度レベル）側の画素の数となる。このCNTの単位は、処理目的に応じて任意に定めることができ、例えば、1画素単位であってもよいし、複数の画素を含む矩形領域の単位であってもよい。なお、データ判定部41において、信号レベル全域にわたって信号レベル毎に画素数の検出を行えば、処理の精度を向上させることができる。

【0037】制御データ生成部42は、特徴検出部11が検出したMAX、MINおよびAPLとデータ判定部41が出力するCNTとを入力し、GainとOffsetとを、以下のように求める。

【0038】まず、制御データ生成部42は、上記制御データ生成部12と同様に、入力映像信号（図7（a））の最大振幅をダイナミックレンジ幅まで増幅するためのGainを求め、入力信号処理部13の信号振幅調整部13Aに出力する。次に、制御データ生成部42は、上記制御データ生成部12と同様に、信号振幅調整部13Aが出力する増幅映像信号（図7（b））が、ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるOffsetを求める。

【0039】次に、制御データ生成部42は、APLとCNTとに基づいて、黒レベル側の信号が少なく階調性が低い入力映像信号であるか否かを判断する。すなわち、制御データ生成部42は、APLが予め定めた基準レベルより高く、かつ、CNTが予め定めた基準数より少ない場合を、黒レベル側の信号が少なく階調性が低い入力映像信号であると判断する。なお、上記基準レベルおよび基準数は、得るべき画像品質に応じて任意に定めることができる。

【0040】そして、制御データ生成部42は、上記判

34

断において入力映像信号が黒レベル側の信号が少なく階調性が低い信号であると判断した場合、増幅映像信号における予め定めた黒レベル側の信号がダイナミックレンジによってつぶれるように、すでに求めたOffsetの値を下げる（図7（c））。なお、Offsetの値を下げる量は、得るべき画像品質に応じて任意に定めることができる。そして、制御データ生成部42は、値を下げたOffsetを、入力信号処理部13のDCレベル調整部13Bおよび光源制御部16に出力する。これにより、階調が少ない低輝度部分をつぶし、黒レベル側を引き締めることができる。また、低輝度部分をつぶすことでAPLが下がるため、光源輝度調整を行うと、視覚上の白ピークレベルが高くなる（図7（d））。

【0041】なお、制御データ生成部42は、上記判断において入力映像信号が黒レベル側の信号が少なく階調性が低い信号であると判断しない場合には、すでに求めたOffsetをそのまま、DCレベル調整部13Bおよび光源制御部16に出力する。以後、上記第1または第2の実施形態と同様の処理が行われる。

【0042】以上のように、本発明の第4の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御との相関性を持たせて光源輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、黒レベルの浮きが生じるような入力映像信号に対して、低輝度部分の階調をつぶす処理を行う。これにより、全体が明るい画像の中に小さい面積の黒近傍画像を含むような入力映像信号に対しても、黒レベルを引き締め白ピークレベルを高くすることができ、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0043】なお、上記第4の実施形態においては、データ判定部41および制御データ生成部42の構成を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第3の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。また、上記第4の実施形態においては、黒レベル側の信号が少ないと判断した場合には、Offsetの値を下げることにより黒側のダイナミックレンジをつぶす処理を行っているが、この処理以外にも例えば、黒側の γ 特性を緩やかに、また、白側の γ 特性を急峻にすることで黒側をつぶし、白側を伸張する処理を行っても同様の効果を奏することができる。さらに、上記第4の実施形態で説明したように、標準的に算出されたGainを使用した場合、黒側をつぶすことにより、白側にはダイナミックレンジに対しての余裕が生じる。そこで、この余裕をなくしてより効果的にダイナミックレンジを使用するために、黒レベルのつぶしを考慮した大きめのGainを算出し、このGainを制御に使用することも可能である。

【0044】（第5の実施形態）一方、光源18を明るくして効果がある部分が少ない（例えば、黒い画像が大

35

部分を支配している) 入力映像信号に対し、上記第1および第2の実施形態で述べたような光源輝度を上げる処理を行った場合でも、黒レベルの浮きが生じてしまう。そこで、本発明の第5の実施形態は、上記のような入力映像信号に対し、光源輝度の変化を抑えて黒レベルの浮きを低減し、コントラスト感の向上を図るようにしたものである。

【0045】図8は、本発明の第5の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図8において、第5の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部11と、データ判定部51と、制御データ生成部52と、入力信号処理部13と、光源制御部16と、受光型光変調部17とを備える。また、受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0046】図8に示すように、第5の実施形態に係る画像表示装置は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置の制御データ生成部12を制御データ生成部52に代え、さらにデータ判定部51を加えた構成である。なお、第5の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第5の実施形態に係る画像表示装置を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0047】データ判定部51は、入力映像信号を入力し、入力映像信号のうち明るい領域を抽出し、明るい領域が予め定めた値より大きい小さいかを判定して、制御データ生成部52に出力する。ここで、データ判定部51が行う明るい領域を抽出して判定する方法としては、例えば、まず入力映像信号のMAXを検出し、MAXおよび予め定めたMAX近似値を示す領域を抽出して、当該領域が予め定めた面積以上であるか否かで判定する方法や、当該領域に含まれる画素の数が予め定めた個数以上であるか否かで判定する方法等が考えられる。

【0048】制御データ生成部52は、特徴検出部11が検出したMAX、MINおよびAPLとデータ判定部51が出力する判定結果とを入力し、GainとOffsetとを、以下のように求める。

【0049】まず、制御データ生成部52は、上記制御データ生成部12と同様に、入力映像信号の最大振幅をダイナミックレンジ幅まで増幅するためのGainを求め、入力信号処理部13の信号振幅調整部13Aに出力する。次に、制御データ生成部52は、上記制御データ生成部12と同様に、信号振幅調整部13Aが出力する増幅映像信号が、ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルシフト量を与えるOffsetを求める。そして、制御データ生成部52は、判定結果に基づいて、求めたOffsetを変更する。ここで、制御データ生成部52は、明るい領域が予め定めた値より小さい場合に、光

36

源18の輝度レベルが低くなるようにDCレベル差の変更を行う。そして、判定結果に基づいて変更が行われたOffsetは、DCレベル調整部13Bおよび光源制御部16に出力され、以後上記第1または第2の実施形態と同様の処理が行われる。

【0050】以上のように、本発明の第5の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御との相関性を持たせて光源の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、明るい領域が少ないために黒レベルの浮きが目立つような入力映像信号に対して、光源18の輝度を低くする処理を行う。これにより、明るい領域が少ない入力映像信号に対しても、黒レベルを引き締めることができ、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0051】なお、上記第5の実施形態においては、データ判定部51および制御データ生成部52の構成を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第3および第4の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。また、上記第5の実施形態においては、入力映像信号の明るい領域が予め定めた値より大きい小さいかを判定して、この判定結果に基づいて光源18のON/OFF制御を行っているが、明るい領域の大きさを示すバイト情報を求めて、このバイト情報に基づいてリニアに光源18の制御を行うことも同様に可能である。

【0052】(第6の実施形態)ところで、入力映像信号には、レターボックスやサイドブラック等の様々な表示モードが存在する。また、入力映像信号にOSD信号(オン・スクリーン・ディスプレイ信号)等の文字情報が重畳される場合が存在する。従って、このような入力映像信号に対して、上記第1～第5の実施形態で述べたようなコントラスト調整および光源輝度調整を単純に行ったのでは、適切な画像表示が得られない場合が発生する。そこで、本発明の第6の実施形態は、様々な表示モードの入力映像信号に対しても、また、OSD信号等の文字情報が重畳される入力映像信号に対しても、適切なコントラスト調整および光源輝度調整を行うようにしたものである。

【0053】図9は、本発明の第6の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図9において、第6の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部61と、制御データ生成部12と、入力信号処理部13と、光源制御部16と、受光型光変調部17とを備える。また、受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0054】図9に示すように、第6の実施形態に係る画像表示装置は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置の特徴検出部11を特徴検出部61に代えた構成である。なお、第6の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第1および第2の実施形態に

37

係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第6の実施形態に係る画像表示装置を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0055】特徴検出部61は、入力映像信号を入力し、まず、入力映像信号の表示モードおよびOSD信号の有無を判定する。この表示モードおよびOSD信号の有無は、特徴検出部61が自ら入力映像信号を解析して判定するようにしてもよいし、外部から与えてやってもよい。次に、特徴検出部61は、判定した表示モードに基づき、MAX、MINおよびAPLをそれぞれ検出する領域を決定する。例えば、検出領域は、表示モードがレターボックスの場合には画面上下部分を除いた領域とし、表示モードがサイドブラックの場合には画面左右部分を除いた領域とする。または、表示モードがレターボックスの場合には画面上下部分とその他の主部分とで検出の重み付けをして、画面全体で検出を行ってもよいし、表示モードがサイドブラックの場合には画面左右部分とその他の主部分とで検出の重み付けをして、画面全体で検出を行ってもよい。

【0056】一方、OSD信号が有ると判定した場合、特徴検出部61は、OSD表示領域（予め装置で定められている）の部分を検出領域から除外する。そして、特徴検出部61は、決定した検出領域においてMAX、MINおよびAPLをそれぞれ検出し、制御データ生成部12、入力信号処理部13および光源制御部16に出力する。

【0057】以上のように、本発明の第6の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御との相関性を持たせて光源輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、入力映像信号の表示モードおよびOSD表示を判断して適切な検出領域を決定する。これにより、レターボックスやサイドブラック等のように常に黒レベルを表示している領域や、白ピークが高いOSD表示領域に影響されることがなく、適切に視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0058】なお、上記第6の実施形態においては、特徴検出部61の構成を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第3～第5の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。また、上記第6の実施形態における特徴検出部61は、表示モードの判定とOSD信号の有無の判定との双方を行うように記載したが、どちらか一方のみを行うようにしてもよい。さらに、上記第6の実施形態においては、文字情報がOSD信号である場合を一例に挙げて説明したが、これ以外の視覚的コントラストの改善を阻害する全ての文字情報に対しても、上述した処理を適用すれば本発明の

38

有用な効果を奏することができるのは言うまでもない。

【0059】（第7の実施形態）また、入力映像信号には、様々な種類や態様のものが存在する。従って、このような入力映像信号に対して、上記第1～第5の実施形態で述べたようなコントラスト調整および光源輝度調整を単純に行ったのでは、適切な画像表示が得られない場合が発生する。そこで、本発明の第7の実施形態は、様々な種類や態様の入力映像信号に対しても、適切なコントラスト調整および光源輝度調整を行うようにしたものである。

【0060】図10は、本発明の第7の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図10において、第7の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部11と、制御データ生成部72と、入力信号処理部13と、光源制御部16と、受光型光変調部17とを備える。また、受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0061】図10に示すように、第7の実施形態に係る画像表示装置は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置の制御データ生成部12を制御データ生成部72に代えた構成である。なお、第7の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第7の実施形態に係る画像表示装置を、入力映像信号の種類や態様に場合分けした上で、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0062】（1）ブルーバック信号やモード移行時信号の場合

これは、入力映像信号が、全面青色のブルーバック信号や、場面切り換え等のモード移行時（例えば、フェードイン／フェードアウト）に用いる全面白色の信号等の特殊信号の場合である。このような特殊信号の場合、画質改善の必要性はなく、コントラスト調整および光源輝度調整を行わずに、基本的に入力した信号をそのまま画像表示することが好ましい。そこで、制御データ生成部72において、以下のような処理を行う。

【0063】制御データ生成部72は、特徴検出部11が検出したMAX、MINおよびAPLを入力し、MAXとMINとのレベル差が予め定めた値（以下、TH_LVLと記す）に対して大きい小さいかを判断する。これは、上述したブルーバック信号のような信号は、MAXとMINとのレベル差があまりないことに基づくものである。そして、制御データ生成部72は、レベル差がTH_LVLより大きいと判断した場合は、上記第1または第2の実施形態で述べたように、入力映像信号に対応したGainおよびOffsetを求めて出力する。一方、制御データ生成部72は、レベル差がTH_LVLより小さいと判断した場合は、入力映像信号がブ

39

ルーバック信号等の特殊信号であると判断し、上記算出されたGainおよびOffsetに対し、その制御効果を弱めた値を出力する。具体的には、調整が行われないGainおよびOffsetをそれぞれ、Gain_TypおよびOffset_Typと、出力されるGainおよびOffsetをそれぞれ、Gain_OutおよびOffset_Outとすると、次式

$$\text{Gain_Out} = \text{Gain_Typ} + (\text{Gain} - \text{Gain_Typ}) * ((\text{MAX} - \text{MIN}) / \text{TH_LVL})$$

$$\text{Offset_Out} = \text{Offset_Typ} + (\text{Offset} - \text{Offset_Typ}) * ((\text{MAX} - \text{MIN}) / \text{TH_LVL})$$

によりGain_OutおよびOffset_Outを算出する。

【0064】この処理により、不要な制御による過補正の防止および電力消費の低減を図ることができる。なお、上記予め定めた値は、入力する特殊信号のレベルに対応して任意に設定することができる。なお、上記説明では、制御データ生成部72が行う処理として、MAXとMINとのレベル差が予め定めた値より小さい場合に、特殊信号と判断して(MAX-MIN)に応じて徐々にGainを1倍に近づける方法を記載したが、この他にも特殊信号の判定を色や同期(例えば、インタレース信号となっていないこと)等により判断する方法を用いることも、同様に可能である。

【0065】(2)微小な領域のみにおいて変化がある信号の場合

これは、入力映像信号が、画面全体のうちの一部分において変化がある、すなわち、映像の大部分には大きな変化がなく、ごく一部の領域にだけ変化がある信号の場合である。このような信号の場合、変化する領域に影響されてコントラスト調整および光源輝度調整を行ってしまうと、画像の大部分を占める大きな変化のない領域において、視覚的に違和感を与えることがある。このため、このような信号の場合には、調整値を前回処理した調整値から大きく変化させず、すなわち、前回の出力画像と今回の出力画像の変化を小さくすることが好ましい。そこで、制御データ生成部72において、以下のような処理を行う。

【0066】前提として、制御データ生成部72は、前回処理したMAX, MIN, APL, GainおよびOffsetをそれぞれ保持している。制御データ生成部72は、特徴検出部11が検出したMAX, MINおよびAPLを入力し、新たに入力したAPLを保持している前回のAPLと比較して変化の差を判断する。これは、上述した微小な領域のみにおいて変化がある信号は、APLがほとんど変化しないことに基づくものである。そして、制御データ生成部72は、変化の差がない場合には前回処理したGainおよびOffsetを、変化の差がある場合にはその差の大きさに応じて、前回処理したGainおよびOffsetから今回のMA

40

X, MINおよびAPLに基づいて算出されるGainおよびOffsetまでのGainおよびOffsetを、入力映像信号に対応するGainおよびOffsetとして可変的に出力する。これは、例えば、GainおよびOffsetを通過させる巡回型のロー・パス・フィルタ(LPF)を設け、変化の差が小さい場合にはLPFの時定数を大きく(変化量が小さくなる)、変化の差が大きい場合にはLPFの時定数を小さく(変化量が大きくなる)するようにすればよい。なお、変化の差が大きい場合、最終的に今回のMAX, MINおよびAPLに基づいて算出されるGainおよびOffsetに収束するように制御してもよいし、別途予め定めたGainおよびOffsetに収束するように制御してもよい。

【0067】この処理により、画像単体での画質改善効果が多少低減されるものの、不要な制御による視覚的違和感を抑え、画像前後のつながりを自然的に表現することができる。なお、上記変化の差に応じて可変する量は、入力する信号のレベルに対応して任意に設定することができる。また、制御データ生成部72において、微小な領域のみにおいて変化がある信号か否かをAPLの変化のみで判断したが、MAXやMINの変化を用いて判断することも可能である。さらに、制御データ生成部72は、画像のほとんどの部分が変化しないことをヒストグラムデータを検出することで、判断の精度を向上させることができる。

【0068】(3)大きな変化がある信号の場合

これは、入力映像信号が、場面転換等で大きな変化がある信号の場合である。ここで、画像に全く変化がない場合であっても、入力映像信号は時間軸上で微小に変化(ノイズ等による)しているため、この微小な変化に対してその都度調整レベルを可変していたのでは、画像がちらついて見苦しくなる。そこで、一般的には、制御データ生成部72内にロー・パス・フィルタ(LPF)を設け、微小な変化を吸収(平滑化)した後にコントラスト調整および光源輝度調整を行うことで、画像の見易さを確保している。しかし、上記大きな変化がある信号の場合にも、LPFを通して平滑化した後で各調整を行うと、信号に忠実に対応した調整を実現することができない。このため、大きな変化がある信号に関しては、LPFを通さずに各調整を行うことが好ましい。そこで、制御データ生成部72において、以下のような処理を行う。

【0069】前提として、制御データ生成部72は、前回処理したMAX, MINおよびAPLをそれぞれ保持している。制御データ生成部72は、特徴検出部11が検出したMAX, MINおよびAPLを入力し、新たに入力したAPLを保持している前回のAPLと比較して変化の差を判断する。これは、上述した大きな変化がある信号は、ほとんどAPLが変化することに基づくもの

41

である。そして、制御データ生成部72は、変化の差が予め定めた値より小さいと判断した場合は、LPFを通した後のMAX, MINおよびAPLを用いて、入力映像信号に対応したGainおよびOffsetを求めて出力する。一方、制御データ生成部72は、変化の差が予め定めた値より大きいと判断した場合は、LPFを通さないMAX, MINおよびAPLを用いて、入力映像信号に対応したGainおよびOffsetを求めて出力する。

【0070】この処理により、入力映像信号に忠実に
10 対応した調整を行うことができ、入力映像信号の変化をより際立たせることができる。なお、上記予め定めた値は、入力する信号のレベルに対応して任意に設定することができる。また、制御データ生成部72において、大きな変化がある信号か否かをAPLの変化のみで判断したが、MAXやMINの変化を用いて判断することも可能である。さらに、制御データ生成部72は、変化の差が
20 予め定めた値より大きいと判断した場合に、LPFの特性を適切に変更し、変更後のLPFを通した後のMAX, MINおよびAPLを用いて、入力映像信号に対応したGainおよびOffsetを求めて出力するようにしてもよい。

【0071】以上のように、本発明の第7の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御との相関性を持たせて光源輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、入力映像信号の種類や態様を判断して適切な調整を決定する。これにより、様々な種類や態様の入力映像信号に対しても、適切に視覚的なコントラスト感を改善
30 することができる。

【0072】なお、上記第7の実施形態においては、制御データ生成部72の構成を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第3～第6の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。また、上記第7の実施形態における制御データ生成部72は、必ずしも上述した(1)～(3)の全てに対応する構成でなくてもよく、いずれか1つまたは2つにだけ対応する構成としてもよい。

【0073】(第8の実施形態)一般に、入力映像信号
40 には、表示デバイスとしてCRTを用いる場合を想定して、CRTが有するガンマ特性を補正するため予めガンマ補正処理が施されている。これに対して、本発明で用いる表示デバイスである受光型光変調部17(例えば、液晶パネル)には、CRTの様なガンマ特性がないため、予めガンマ補正処理が施された入力映像信号に対し、上記第1～第7の実施形態で述べたようなコントラスト調整および光源輝度調整を行ってそのまま出力しただけでは、適切な画像表示が得られない場合が発生する。そこで、本発明の第8の実施形態は、予めガンマ補
50

42

正処理が施された入力映像信号に対し、ガンマ逆補正処理を施して適切なコントラスト調整および光源輝度調整を行うようにしたものである。

【0074】図11は、本発明の第8の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図11において、第8の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部11と、制御データ生成部12と、入力信号処理部13と、ガンマ逆補正処理部81と、ガンマ制御データ生成部85と、光源制御部16と、受光型光変調部17
とを備える。また、受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0075】図11に示すように、第8の実施形態に係る画像表示装置は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に、ガンマ逆補正処理部81およびガンマ制御データ生成部85をさらに加えた構成である。なお、第8の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、図12をさらに参照
20 して、本発明の第8の実施形態に係る画像表示装置を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。図12は、図11のガンマ逆補正処理部81およびガンマ制御データ生成部85における逆ガンマ特性の一例を示す図である。

【0076】ガンマ逆補正処理部81は、入力信号処理部13が出力する予めガンマ補正処理が施された非線形な出力映像信号を入力し、図12(a)に示す予め定めた逆ガンマ特性に従って、出力映像信号に対してガンマ逆補正処理を施す。この逆ガンマ特性は、入力映像信号
30 に予め施されているガンマ特性と全く逆の(すなわち、ガンマ特性を相殺する)特性を有する。例えば、NTSCの規格においては、ガンマ=2.2となる。これにより、ガンマ逆補正処理部81から線形な出力映像信号が、受光型光変調部17に出力される。

【0077】ガンマ制御データ生成部85は、特徴検出部11が出力するAPLと制御データ生成部12が出力するOffsetとを入力する。そして、ガンマ制御データ生成部85は、図12(b)に示す予め定めた逆ガンマ特性に従って、APLとOffsetとで求まる差分 α からガンマ逆補正処理を施したOffsetとなる差分 β を求め、光源制御部16に出力する。なお、ガンマ制御データ生成部85における逆ガンマ特性は、ガンマ逆補正処理部81における逆ガンマ特性と同一である。

【0078】以上のように、本発明の第8の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御との相関性を持たせて光源輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、入力映像信号に予め施されているガンマ補正処理を相殺するガンマ逆補正処理を施して、適切なコントラスト調整および光源輝度調整を行う。これにより、予めガ

ンマ補正処理が施されている入力映像信号に対しても、適切に視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0079】なお、上記第8の実施形態においては、ガンマ逆補正処理部81およびガンマ制御データ生成部85の構成を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第3～第7の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。

【0080】（第9の実施形態）上記第8の実施形態では、コントラスト調整および光源輝度調整を行った後でガンマ逆補正処理を施す場合を説明した。次に、本発明の第9の実施形態は、予めガンマ補正処理が施された入力映像信号に対し、まずガンマ逆補正処理を施した後、適切なコントラスト調整および光源輝度調整を行うようにしたものである。

【0081】図13は、本発明の第9の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図13において、第9の実施形態に係る画像表示装置は、ガンマ逆補正処理部91と、特徴検出部11と、制御データ生成部12と、入力信号処理部13と、光源制御部16と、受光型光変調部17とを備える。また、受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0082】図13に示すように、第9の実施形態に係る画像表示装置は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に、ガンマ逆補正処理部91をさらに加えた構成である。なお、第9の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第9の実施形態に係る画像表示装置を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0083】ガンマ逆補正処理部91は、予めガンマ補正処理が施された非線形な入力映像信号を入力し、予め定めた逆ガンマ特性（図12（a）を参照）に従って、入力映像信号に対してガンマ逆補正処理を施す。この逆ガンマ特性は、上記第8の実施形態と同様に、入力映像信号に予め施されているガンマ特性と全く逆の（すなわち、ガンマ特性を相殺する）特性を有する。これにより、ガンマ逆補正処理部91から線形な入力映像信号が、特徴検出部11および入力信号処理部13に出力される。

【0084】以上のように、本発明の第9の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御との相関性を持たせて光源輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、入力映像信号に予め施されているガンマ補正処理を相殺するガンマ逆補正処理を施して、適切なコントラスト調整および光源輝度調整を行う。これにより、予めガ

ンマ補正処理が施されている入力映像信号に対しても、適切に視覚的なコントラスト感を改善することができる。また、信号を入力する段階でガンマ逆補正処理を行うので、上記第8の実施形態のようにガンマ制御データ生成部85を構成に含める必要がなくなる。

【0085】なお、上記第9の実施形態においては、ガンマ逆補正処理部91の構成を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第3～第7の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。

【0086】（第10の実施形態）本発明の受光型光変調部17に適応できる表示デバイスとしては、液晶を使用するパネルが考えられる。しかし、この液晶パネルは、映像信号の輝度変化（APL変化）が大きい場合には速く、小さい場合には遅く応答するという特性を有している。このため、あらゆる輝度変化に対して一定の制御を行ったのでは、映像に合った適切な光源輝度調整を行えない場合が発生する。そこで、本発明の第10の実施形態は、映像信号の輝度変化、すなわち液晶パネルの応答速度に応じて、映像に合った適切な光源輝度調整を行うものである。

【0087】図14は、本発明の第10の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図14において、第10の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部11と、制御データ生成部12と、入力信号処理部13と、制御データ補正部101と、光源制御部16と、受光型光変調部（液晶パネル）17とを備える。また、受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0088】図14に示すように、第10の実施形態に係る画像表示装置は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に、制御データ補正部101をさらに加えた構成である。なお、第10の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、図15をさらに参照して、本発明の第10の実施形態に係る画像表示装置を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。図15は、図14の制御データ補正部101が行う補正処理の一例を説明するタイミング図である。

【0089】まず、図15を参照して、上記第1～第9の実施形態に係る画像表示装置における光源輝度調整を説明する。映像信号のAPL変化が小さい場合（図15（a）の信号A）、受光型光変調部17における実際の映像のAPL変化は遅くなる（図15（a）の信号Bでは、3フィールドかかって変化する）。また、映像信号のAPL変化が大きい場合（図15（b）の信号A）、受光型光変調部17における実際の映像のAPL変化は速くなる（図15（b）の信号Bでは、1フィールドで

45

変化が完了する)。これに対して、光源18の輝度変化は、制御データ生成部12が出力するOffset (図15 (a) および (b) の信号C) に従って、APL変化に関係なく予め定めた一定の期間で変化する (図15 (a) および (b) の信号D)。このため、受光型光変調部17における映像信号のAPL変化と光源18の輝度調整変化とが一致しない (図15 (a) および (b) において、信号Bと信号Dとが一致しない)。

【0090】そこで、制御データ補正部101では以下の処理を行う。制御データ補正部101は、受光型光変調部17における応答速度に対応する時定数を有するフィルタ (例えば、LPF) を予め備えている。制御データ補正部101は、制御データ生成部12が出力するOffsetを入力して値を検出する。そして、制御データ補正部101は、Offsetの値が大きい場合にはフィルタの時定数を短く、Offsetの値が小さい場合にはフィルタの時定数を長くして、Offsetを通過させて光源制御部16へ出力する (図15 (a) および (b) の信号E)。これにより、受光型光変調部17における映像信号のAPL変化と光源18の輝度調整変化とが一致するようになる (図15 (a) および (b) において、信号Bと信号Fとが一致する)。

【0091】以上のように、本発明の第10の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御との相関性を持たせて光源輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、受光型光変調部17における映像信号の輝度変化 (APL変化) の応答速度に対応させて、適切な光源輝度調整を行う。これにより、受光型光変調部17として液晶パネル等を用いた場合でも、映像信号に合った適切なコントラスト感を改善することができる。

【0092】なお、上記第10の実施形態においては、制御データ補正部101の構成を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第3～第9の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。

【0093】(第11の実施形態) 上記第1～第10の実施形態では、1つの画面を表示するシステムに対して、コントラスト調整および光源輝度調整を行う場合を述べてきた。しかし、本発明のコントラスト調整および光源輝度調整は、例えば、パーソナル・コンピュータ (PC) 等のように1つの受光型光変調部上に2つの画面を表示するシステムにも同様に用いることが可能である。そこで、本発明の第11の実施形態は、コントラスト調整および光源輝度調整を2つの画面を表示するシステムに用いた場合に、コントラスト感の向上を図るようにしたものである。

【0094】図16は、本発明の第11の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図16

46

において、第11の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部11と、制御データ生成部12と、入力信号処理部13と、光源制御部16と、補正データ生成部111と、信号振幅調整部112と、MIX113と、受光型光変調部17とを備える。また、受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0095】図16に示すように、第11の実施形態に係る画像表示装置は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に補正データ生成部111と信号振幅調整部112とMIX113とをさらに加えた構成である。なお、第11の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、図17および図18をさらに参照して、本発明の第11の実施形態に係る画像表示装置を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。図17は、図16の受光型光変調部17上に2画面を表示した一例を示す図である。図18は、ある入力映像信号に対して、本発明の第11の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

【0096】今、受光型光変調部17上に、図17に示すような2つの画面 (ウィンドウ) を表示したときに、第1の画面に対してコントラスト調整および光源輝度調整を行う場合を考える。この場合、テレビジョン受像器やコンピュータ装置等の映像信号処理回路 (図示せず) は、第1の画面 (制御対象画面) に対応する映像信号である第1の入力映像信号を特徴検出部11および入力信号処理部13に、第2の画面 (制御対象外画面) に対応する映像信号である第2の入力映像信号を信号振幅調整部112にそれぞれ出力する。また、上記映像信号処理回路は、どちらの画面に関する出力映像信号かを与えるウィンドウ切換え信号を、MIX113に出力する。

【0097】まず、特徴検出部11、制御データ生成部12、入力信号処理部13および光源制御部16は、第1の入力映像信号に対して、上記第1または第2の実施形態で述べた処理を行いコントラスト調整および光源輝度調整を行う (図18 (a))。

【0098】補正データ生成部111は、制御データ生成部12が出力するOffsetを入力する。そして、補正データ生成部111は、Offsetに基づいて、第1の入力映像信号に対して施される光源輝度調整の影響が、第2の入力映像信号に対して及ばないように (すなわち、光源輝度調整効果がキャンセルされるように)、第2の入力映像信号の振幅を補正する信号を生成する。信号振幅調整部112は、補正データ生成部111が出力する補正信号と第2の入力映像信号とを入力し、補正信号に従って第2の入力映像信号の振幅を増幅または減衰する。ここで、信号振幅調整部112は、黒レベルを基準に第2の入力映像信号を増幅または減衰す

47

る(図18(b))。MIX113は、入力信号処理部13が出力するコントラスト調整後の第1の入力映像信号と、信号振幅調整部112が出力するコントラスト補正後の第2の入力映像信号とを入力し、ウインドウ切換え信号が与えるタイミングに従って、受光型光変調部17へ出力する出力映像信号を切り換える。

【0099】この処理により、第1の入力映像信号に対して行った光源18の輝度調整分を常にキャンセルするように、第2の入力映像信号の振幅を補正することができ(図18(b))、第1の画面に対して行ったコントラスト調整および光源輝度調整の影響を、第2の画面に及ぼすことがなくなる。

【0100】以上のように、本発明の第11の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、2画面表示を行うシステムにおいて、制御対象画面に対してはコントラスト調整および光源輝度調整を行い、制御対象外画面に対しては光源輝度調整効果をキャンセルするように補正を行う。これにより、2画面表示を行うシステムにおいても双方の画面に違和感なく、適切に視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0101】なお、上記第11の実施形態においては、補正データ生成部111、信号振幅調整部112およびMIX113の構成を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第3～第10の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。また、上記第11の実施形態においては、信号振幅調整部112が第2の入力映像信号を増幅または減衰する基準は、黒レベルであるとして記載した。しかし、この基準は、黒レベルに限定されるものではなく、第2の入力映像信号に対して(特徴検出部11と同様の)特徴検出を行うことによって、APLレベルまたは任意のレベルを基準とすることが可能である。

【0102】(第12の実施形態)上記第11の実施形態は、上記第1～第10の実施形態で述べたコントラスト調整および光源輝度調整を1つの受光型光変調部上に2つの画面を表示するシステムに用いる場合を説明した。そこで、次に、本発明のコントラスト調整および光源輝度調整を、3つ以上の画面を表示するシステムに用いた場合に、コントラスト感の向上を図るようにしたものを説明する。なお、以下の第12の実施形態においては、本発明のコントラスト調整および光源輝度調整を、3つの画面を表示するシステムに用いた場合を一例に挙げて説明する。

【0103】図19は、本発明の第12の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図19において、第12の実施形態に係る画像表示装置は、第1の特徴検出部11と、第1の制御データ生成部12と、第1の入力信号処理部13と、光源制御部16と、第2の特徴検出部121と、第2の制御データ生成部1

48

22と、第2の入力信号処理部13と、補正データ生成部124と、信号振幅調整部125と、MIX123と、受光型光変調部17とを備える。また、受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0104】図19に示すように、第12の実施形態に係る画像表示装置は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に、第2の特徴検出部121と第2の制御データ生成部122と第2の入力信号処理部13と補正データ生成部124と信号振幅調整部125とMIX123とをさらに加えた構成である。なお、第12の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。また、第12の実施形態に係る画像表示装置の第1の特徴検出部11、第1の制御データ生成部12および第1の入力信号処理部13は、それぞれ上記第1または第2の実施形態に係る画像表示装置の特徴検出部11、制御データ生成部12および入力信号処理部13と同様の構成であるため、同一の参照番号を付している。さらに、第2の入力信号処理部13についても、上記第1または第2の実施形態に係る画像表示装置の入力信号処理部13と同様の構成であるため、同一の参照番号を付している。以下、本発明の第12の実施形態に係る画像表示装置を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0105】今、受光型光変調部17上に、3つの画面(第1～第3の画面)を表示したときに、第1の画面に対してコントラスト調整および光源輝度調整を行う場合を考える。この場合、テレビジョン受像器やコンピュータ装置等の映像信号処理回路(図示せず)は、第1の画面(制御対象画面)に対応する映像信号である第1の入力映像信号を第1の特徴検出部11および第1の入力信号処理部13に、第2の画面(制御対象外画面)に対応する映像信号である第2の入力映像信号を第2の特徴検出部121および第2の入力信号処理部13に、第3の画面(制御対象外画面)に対応する映像信号である第3の入力映像信号を信号振幅調整部125にそれぞれ出力する。また、上記映像信号処理回路は、どの画面に関する出力映像信号かを与えるウインドウ切換え信号を、MIX123に出力する。

【0106】まず、第1の特徴検出部11、第1の制御データ生成部12、第1の入力信号処理部13および光源制御部16は、第1の入力映像信号に対して、上記第1または第2の実施形態で述べた処理を行いコントラスト調整および光源輝度調整を行う。

【0107】次に、第2の特徴検出部121は、第1の特徴検出部11と同様に、第2の入力映像信号のMAX、MINおよびAPLをそれぞれ検出する。第2の制御データ生成部122は、第2の特徴検出部121が検

49

出したMAX, MINおよびAPLと、第1の制御データ生成部12が出力するOffsetとを入力する。そして、第2の制御データ生成部122は、光源制御部16による光源の輝度制御の影響を相殺し、かつ、第2の入力映像信号の最大振幅を、第2の入力信号処理部13のDCレベル調整部13Bの出力ダイナミックレンジに収まる所定のレベルまで増幅するためのGainを求める。また、第2の制御データ生成部122は、第2の入力信号処理部13の信号振幅調整部13Aにおいて増幅された第2の入力映像信号が、出力ダイナミックレンジ内に収まるDCレベルを与えるOffsetを求める。この求められたGainは第2の入力信号処理部13の信号振幅調整部13Aに、Offsetは第2の入力信号処理部13のDCレベル調整部13Bに、それぞれ出力される。第2の入力信号処理部13では、上記第1または第2の実施形態で述べた入力信号処理部13と同様の処理が行われる。

【0108】補正データ生成部124は、第1の制御データ生成部12が出力するOffsetを入力する。そして、補正データ生成部124は、Offsetに基づいて、第1の入力映像信号に対して施される光源輝度調整の影響が、第3の入力映像信号に対して及ばないように（すなわち、光源輝度調整効果がそれぞれキャンセルされるように）、第3の入力映像信号の振幅を補正する信号を生成する。信号振幅調整部125は、補正データ生成部124が出力する補正信号と第3の入力映像信号とを入力し、補正信号に従って第3の入力映像信号の振幅を増幅または減衰する。ここで、信号振幅調整部125は、黒レベルを基準に第3の入力映像信号を増幅または減衰する。MIX123は、第1の入力信号処理部13が出力するコントラスト調整後の第1の入力映像信号と、第2の入力信号処理部13が出力するコントラスト補正後の第2の入力映像信号と、信号振幅調整部125が出力するコントラスト補正後の第3の入力映像信号とを入力し、ウィンドウ切換え信号が与えるタイミングに従って、受光型光変調部17へ出力する出力映像信号を切り換える。

【0109】この処理により、第1の入力映像信号に対して行った光源18の輝度調整分を常にキャンセルするように、第2および第3の入力映像信号の振幅を補正することができると共に、第2の入力映像信号に対しては、独自のコントラスト調整を行うことができる。これにより、第1の画面に対して行ったコントラスト調整および光源輝度調整の影響を、第2および第3の画面に及ぼすことがなくなり、かつ、第2の画面に対しては、独自のコントラスト調整を行うことができる。

【0110】以上のように、本発明の第12の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、3画面以上の表示を行うシステムにおいて、制御対象画面に対しては

50

外画面に対しては光源輝度調整効果をキャンセルするように補正を行うと共に、必要な制御対象外画面については、制御対象画面に対して行う調整とは異なる独自のコントラスト調整を行う。これにより、3画面以上の表示を行うシステムにおいても全ての画面に違和感なく、適切に視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0111】なお、上記第12の実施形態においては、第2の特徴検出部121、第2の制御データ生成部122、第2の入力信号処理部13、補正データ生成部124、信号振幅調整部125およびMIX123の構成を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第3～第11の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。また、上記第12の実施形態においては、本発明のコントラスト調整および光源輝度調整を、3つの画面を表示するシステムに用いた場合を一例に挙げて説明したが、3つ以上の画面を表示するシステムに用いた場合であっても同様の効果を奏することができる。この場合において、独自のコントラスト調整を行う必要がある画面が複数あるときには、対応する入力映像信号に関して第2の特徴検出部121、第2の制御データ生成部122および第2の入力信号処理部13と同等の構成を複数個用いればよい。

【0112】（第13の実施形態）上記第1～第12の実施形態では、制御データ生成部（または第1の制御データ生成部）12、42、52、72が出力するOffsetに基づいて光源制御部16を制御する場合を挙げて説明した。次に、この第13の実施形態では、Offset以外のデータを用いて光源制御部16を制御するようにしたものである。

【0113】図20は、本発明の第13の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図20において、第13の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部11と、第1の制御データ生成部12と、入力信号処理部13と、出力信号特徴検出部134と、第2の制御データ生成部135と、光源制御部16と、受光型光変調部17とを備える。また、受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0114】図20に示すように、第13の実施形態に係る画像表示装置は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に、出力信号特徴検出部134および第2の制御データ生成部135をさらに加えた構成である。なお、第13の実施形態に係る画像表示装置の各構成は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置の各構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。また、第13の実施形態に係る画像表示装置の第1の制御データ生成部12は、上記第1または第2の実施形態に係る画像表示装置の制御データ生成部12と同様の構成であるため、同一の参照番号を付している。以下、本発明の第13の実施

51

形態に係る画像表示装置を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置と異なる処理動作を中心に説明する。

【0115】出力信号特徴検出部134は、入力信号処理部13が出力する出力映像信号を入力する。そして、出力信号特徴検出部134は、特徴検出部11と同様に、出力映像信号の平均輝度レベル（以下、APL2と記す）を検出して、第2の制御データ生成部135へ出力する。第2の制御データ生成部135は、特徴検出部11が出力するAPLと出力信号特徴検出部134が出力するAPL2とを入力する。そして、第2の制御データ生成部135は、APL2-APLを演算することでOffsetを求め、光源制御部16に出力する。

【0116】以上のように、本発明の第13の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、入力信号処理部13で行う信号振幅制御との相関性を持たせて光源18の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収する。これにより、光源18の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0117】なお、上記第13の実施形態においては、出力信号特徴検出部134および第2の制御データ生成部135の構成を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第3～第12の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。

【0118】（第14の実施形態）上記第13の実施形態では、出力信号特徴検出部134を用いて出力映像信号の特徴（APL2）を検出し、第2の制御データ生成部135において、APLとAPL2とに基づいてOffsetを生成し、光源制御部16に出力する場合を挙げて説明した。さらに、この第14の実施形態では、出力映像信号以外から特徴（APL2）を検出してOffsetを生成するようにしたものである。

【0119】図21は、本発明の第14の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図21において、第14の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部11と、第1の制御データ生成部12と、入力信号処理部13と、特徴データ生成部144と、第2の制御データ生成部145と、光源制御部16と、受光型光変調部17とを備える。また、受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0120】図21に示すように、第14の実施形態に係る画像表示装置は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に、特徴データ生成部144および第2の制御データ生成部145をさらに加えた構成である。なお、第14の実施形態に係る画像表示装置の各構成は、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置の各構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。また、第14の実施形

52

態に係る画像表示装置の第1の制御データ生成部12は、上記第1または第2の実施形態に係る画像表示装置の制御データ生成部12と同様の構成であるため、同一の参照番号を付している。以下、本発明の第14の実施形態に係る画像表示装置を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置と異なる処理動作を中心に説明する。

【0121】特徴データ生成部144は、特徴検出部11が検出したMAX、MINおよびAPLと、第1の制御データ生成部12が求めたGainとを入力する。そして、特徴データ生成部144は、MAX、MIN、APLおよびGainに基づいて、出力映像信号における平均輝度レベル（以下、APL2と記す）を求めて、第2の制御データ生成部145へ出力する。第2の制御データ生成部145は、特徴検出部11が出力するAPLと特徴データ生成部144が出力するAPL2とを入力する。そして、第2の制御データ生成部145は、APL2-APLを演算することでOffsetを求め、光源制御部16に出力する。

【0122】以上のように、本発明の第14の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、入力信号処理部13で行う信号振幅制御との相関性を持たせて光源18の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収する。これにより、光源18の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0123】なお、上記第14の実施形態においては、特徴データ生成部144および第2の制御データ生成部145の構成を、上記第1および第2の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第3～第12の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。

【0124】（第15の実施形態）上記第1～第14の実施形態では、出力映像信号を得るために、入力映像信号の増幅とDCレベルのレベルシフトとを、信号振幅調整部13AおよびDCレベル調整部13Bにおいて別個に行っていた。これは、制御データ生成部（または第1の制御データ生成部）12、42、72においてAPL基準でGainを求めるようにしたためである。そこで、第15の実施形態では、APL以外を基準としてGainを求めるようにしたものである。

【0125】図22は、本発明の第15の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図22において、第15の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部151と、第1の制御データ生成部152と、信号振幅調整部153と、特徴データ生成部154と、第2の制御データ生成部155と、光源制御部156と、受光型光変調部157とを備える。また、受光型光変調部157は、光源158を備える。

【0126】以下、本発明の第15の実施形態に係る画

像表示装置の各構成の動作（画像表示方法）を、図23をさらに参照して説明する。図23は、ある入力映像信号に対して、本発明の第15の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

【0127】まず、テレビジョン受像器やコンピュータ装置等の映像信号処理回路（図示せず）から出力される映像信号が、入力映像信号として特徴検出部151および入力信号処理部である信号振幅調整部153にそれぞれ入力される。特徴検出部151は、入力映像信号のMAX, MINおよびAPLをそれぞれ検出する。なお、この特徴検出部151で行うMAX, MINおよびAPLの検出は、従来から行われている処理であるので、ここでの詳しい説明は省略する。

【0128】第1の制御データ生成部152は、特徴検出部151が検出したMAXおよびMINを入力し、GainとこのGainに基づく増幅を行う基準となるレベル（以下、Baseと記す）とを、以下のように求める。今、特徴検出部151が、入力映像信号に対して図23(a)に示すようなMAX, MINおよびAPLを検出した場合を考える。

【0129】まず、第1の制御データ生成部152は、入力映像信号の最大振幅（MAXとMINとの差）を、処理回路の信号処理可能範囲、すなわち、ダイナミックレンジ（具体的には、信号振幅調整部153の出力ダイナミックレンジ）幅まで増幅するためのGainを、下記式に従って求める。

$$Gain = \text{ダイナミックレンジ幅} / (MAX - MIN)$$

例えば、図23において、入力映像信号の最大振幅がダイナミックレンジ幅に対して67%である場合（図23(a)）、第1の制御データ生成部152が求めるGainは、約1.5倍となる（図23(b)）。

【0130】次に、第1の制御データ生成部152は、MAXおよびMINと上記求めたGainとから、信号振幅調整部153が行う増幅後の入力映像信号を出力ダイナミックレンジに収めるための、増幅後の入力映像信号でレベルが変動しない唯一のレベルであるBaseを、下記式のいずれかに従って求める。

$$Base = Gain \times MIN / (Gain - 1)$$

$$Base = (Gain \times MAX - \text{ダイナミックレンジ}) / (Gain - 1)$$

この求められたGainおよびBaseは、信号振幅調整部153および特徴データ生成部154に出力される。

【0131】信号振幅調整部153は、入力映像信号と第1の制御データ生成部152が出力するGainおよびBaseとを入力する。そして、信号振幅調整部153は、Baseを基準として、Gainに従って入力映像信号を増幅する（図23(b)）。これにより、入力映像信号は、信号振幅調整部153の出力ダイナミックレンジ一杯に増幅されて出力される。この増幅後の入力

映像信号（以下、出力映像信号という）は、受光型光変調部157に出力され、画像として表示される。

【0132】特徴データ生成部154は、特徴検出部151が検出したAPLと、第1の制御データ生成部152が求めたGainおよびBaseとを入力する。そして、特徴データ生成部154は、APL, GainおよびBaseに基づいて、出力映像信号における平均輝度レベル（APL2）を、下記式に従って求める。

$$APL2 = Base + (APL - Base) \times Gain$$

このAPL2は、第2の制御データ生成部155へ出力される。

【0133】第2の制御データ生成部155は、特徴検出部151が出力するAPLと特徴データ生成部154が出力するAPL2とを入力する。そして、第2の制御データ生成部155は、平均輝度レベルのDCレベル差（=APL2 - APL）を求め、光源制御部156に出力する。

【0134】光源制御部156は、第2の制御データ生成部155が出力するDCレベル差に従って、出力映像信号における視覚的輝度レベルが入力映像信号の輝度レベルと同等となるように、すなわち、受光型光変調部157に画像表示したときのAPLが入力映像信号でのAPLと同じになるように、光源158に対して予め定めた輝度調整を行う（図23(c)）。このように、信号振幅調整部153によって生じるAPLの変動分を吸収することで、黒レベルに関しては、光源158の輝度が下がることによって、より視覚上の輝度レベルが下がるため、結果的にコントラスト感がアップする。また、白レベルに関しては、光源158の輝度が上がることによって、より視覚上の白ピークが高くなるため、結果的に明るい部分をより際立たせることとなりコントラスト感が改善される。

【0135】以上のように、本発明の第15の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅調整部153で行う信号振幅制御との相関性を持たせて光源158の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収する。これにより、光源158の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0136】なお、上記第15の実施形態においては、第1の制御データ生成部152が求めるGainとして、ダイナミックレンジ幅まで増幅するためのゲインを設定する場合を説明したが、これ以外にも、入力映像信号のノイズ状態や色ゲインの状態等に応じて、視覚的に最も効果のあるダイナミック幅以下のゲインに設定することも同様に可能である。

【0137】（第16の実施形態）上記第15の実施形態で述べたような信号振幅を伸張する処理や光源輝度を上げる処理を行った場合、入力映像信号のノイズ成分も同時に増加することになり、画像品質が低下してしま

55

う。そこで、本発明の第16の実施形態は、上記のような処理を行った場合に、ノイズ成分の低減を図るようにしたものである。

【0138】図24は、本発明の第16の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図24において、第16の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部151と、第1の制御データ生成部152と、ノイズ制御データ生成部161と、ノイズ低減部162と、信号振幅調整部153と、特徴データ生成部154と、第2の制御データ生成部155と、光源制御部156と、受光型光変調部157とを備える。また、受光型光変調部157は、光源158を備える。

【0139】図24に示すように、第16の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に、ノイズ制御データ生成部161およびノイズ低減部162をさらに加えた構成である。なお、第16の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第16の実施形態に係る画像表示装置を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0140】ノイズ制御データ生成部161は、第1の制御データ生成部152が出力するGainと、第2の制御データ生成部155が出力するDCレベル差とを入力する。そして、ノイズ制御データ生成部161は、GainおよびDCレベル差の値に従って信号処理によって増加するノイズ量を判断し、当該ノイズ量に対応する予め定めたノイズ低減信号を生成して、ノイズ低減部162に出力する。

【0141】ノイズ低減部162は、入力映像信号とノイズ制御データ生成部161が出力するノイズ低減信号とを入力し、ノイズ低減信号に従って、入力映像信号からノイズ成分を低減する。このノイズ低減部162の構成としては、例えば、ノイズフィルタや輪郭補正回路等が考えられる。ノイズフィルタでノイズ低減部162を構成した場合には、ノイズ低減信号に従って、フィルタリングするレベルを制御する方法が考えられる（具体的には、ノイズ量の増加に比例してフィルタリングするしきい値を高くする）。輪郭補正回路でノイズ低減部162を構成した場合には、ノイズ低減信号に従って、輪郭補正のレベルまたはコアリングのレベルを制御する方法が考えられる（具体的には、ノイズ量の増加に比例して輪郭補正のレベルを小さくする、またはコアリングのレベルを高くする）。そして、ノイズ低減が施された入力映像信号は、信号振幅調整部153に出力され、以後上記第15の実施形態と同様の処理が行われる。

【0142】以上のように、本発明の第16の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御との相関性を持たせて光源輝度調整を行い、入力映像信

56

号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、行う信号振幅制御および光源輝度調整に従って、伸張されるノイズ成分を低減させる。これにより、ノイズ成分を増加させることなく、光源158の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0143】なお、上記第16の実施形態のノイズ制御データ生成部161においては、GainおよびDCレベル差の値に従って、色ゲインが増加しすぎないように抑制することも同様に可能である。また、GainおよびDCレベルに加え、液晶の γ 特性を考慮して信号処理によって増加するノイズ量を判断することも可能である。

【0144】（第17の実施形態）さて、全体が明るい画像の中に小さい面積の黒点状画像を含むような入力映像信号に対し、上記第15の実施形態で述べたような光源輝度を上げる処理を行った場合、黒レベルの浮きが生じてしまう。そこで、本発明の第17の実施形態は、光源輝度が高い場合の黒レベルの浮きを低減し、コントラスト感の向上を図るようにしたものである。

【0145】図25は、本発明の第17の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図25において、第17の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部151と、データ判定部171と、第1の制御データ生成部172と、信号振幅調整部153と、特徴データ生成部154と、第2の制御データ生成部155と、光源制御部156と、受光型光変調部157とを備える。また、受光型光変調部157は、光源158を備える。

【0146】図25に示すように、第17の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の第1の制御データ生成部152を第1の制御データ生成部172に代え、さらにデータ判定部171を加えた構成である。なお、第17の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、図26をさらに参照して、本発明の第17の実施形態に係る画像表示装置を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。図26は、ある入力映像信号に対して、本発明の第17の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

【0147】データ判定部171は、入力映像信号を入力し、入力映像信号のうち予め定めた輝度レベル以下である画素数CNTを求める。この輝度レベルは、全画面に対してどの程度黒レベル側の画素が含まれているかを判定する基準となるレベルであり、得べき画像品質に応じて任意に定めることができる。従って、CNTは、輝度レベルに従って判定された黒レベル（低輝度レベ

ル)側の画素の数となる。このCNTの単位は、処理目的に応じて任意に定めることができ、例えば、1画素単位であってもよいし、複数の画素を含む矩形領域の単位であってもよい。なお、データ判定部171において、信号レベル全域にわたって信号レベル毎に画素数の検出を行えば、処理の精度を向上させることができる。

【0148】第1の制御データ生成部172は、特徴検出部151が検出したMAXおよびMINとデータ判定部171が出力するCNTとを入力し、GainとBaseとを、以下のように求める。

【0149】まず、第1の制御データ生成部172は、上記第1の制御データ生成部152と同様に、入力映像信号(図26(a))の最大振幅をダイナミックレンジ幅まで増幅するためのGainと、増幅後の入力映像信号でレベルが変動しない唯一のレベルであるBaseとを求める(図26(b))。次に、第1の制御データ生成部172は、BaseとCNTとに基づいて、黒レベル側の信号が少なく階調性が低い入力映像信号であるかを判断する。すなわち、第1の制御データ生成部172は、Baseが予め定めた基準レベルより高く、かつ、CNTが予め定めた基準数より少ない場合を、黒レベル側の信号が少なく階調性が低い入力映像信号であると判断する。なお、上記基準レベルおよび基準数は、得るべき画像品質に応じて任意に定めることができる。

【0150】そして、第1の制御データ生成部172は、上記判断において入力映像信号が黒レベル側の信号が少なく階調性が低い信号であると判断した場合、増幅映像信号における予め定めた黒レベル側の信号がダイナミックレンジによってつぶれるように、すでに求めたBaseのDCレベルを上げる(図26(c))。なお、BaseのDCレベルを上げる量は、得るべき画像品質に応じて任意に定めることができる。そして、第1の制御データ生成部172は、DCレベルを上げたBaseを、信号振幅調整部153および特徴データ生成部154に出力する。これにより、階調が少ない低輝度部分をつぶし、黒レベル側を引き締めることができる。また、低輝度部分をつぶすことでAPLが下がるため、光源輝度調整を行うと、視覚上の白ピークレベルが高くなる(図26(d))。

【0151】なお、第1の制御データ生成部172は、上記判断において入力映像信号が黒レベル側の信号が少なく階調性が低い信号であると判断しない場合には、すでに求めたBaseをそのまま、信号振幅調整部153および特徴データ生成部154に出力する。以後、上記第15の実施形態と同様の処理が行われる。

【0152】以上のように、本発明の第17の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御との相関性を持たせて光源輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、黒レベルの浮きが生じるような入力映像信号に対

して、低輝度部分の階調をつぶす処理を行う。これにより、全体が明るい画像の中に小さい面積の黒近傍画像を含むような入力映像信号に対しても、黒レベルを引き締め白ピークレベルを高くすることができ、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0153】なお、上記第17の実施形態においては、データ判定部171および第1の制御データ生成部172の構成を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第16の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。また、上記第17の実施形態においては、黒レベル側の信号が少ないと判断した場合には、BaseのDCレベルを下げることにより黒側のダイナミックレンジをつぶす処理を行っているが、この処理以外にも例えば、黒側の γ 特性を緩やかに、また、白側の γ 特性を急峻にすることで黒側をつぶし、白側を伸張する処理を行っても同様の効果を奏することができる。さらに、上記第17の実施形態で説明したように、標準的に算出されたGainを使用した場合、黒側をつぶすことにより、白側にはダイナミックレンジに対しての余裕が生じる。そこで、この余裕をなくしてより効果的にダイナミックレンジを使用するために、黒レベルのつぶしを考慮した大きめのGainを算出し、このGainを制御に使用することも可能である。

【0154】(第18の実施形態)一方、光源158を明るくして効果がある部分が少ない(例えば、黒い画像が大部分を支配している)入力映像信号に対し、上記第15の実施形態で述べたような光源輝度を上げる処理を行った場合でも、黒レベルの浮きが生じてしまう。そこで、本発明の第18の実施形態は、上記のような入力映像信号に対し、光源輝度の変化を抑えて黒レベルの浮きを低減し、コントラスト感の向上を図るようにしたものである。

【0155】図27は、本発明の第18の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図27において、第18の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部151と、データ判定部181と、第1の制御データ生成部152と、信号振幅調整部153と、特徴データ生成部154と、第2の制御データ生成部185と、光源制御部156と、受光型光変調部157とを備える。また、受光型光変調部157は、光源158を備える。

【0156】図27に示すように、第18の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の第2の制御データ生成部155を第2の制御データ生成部185に代え、さらにデータ判定部181を加えた構成である。なお、第18の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本

59

発明の第18の実施形態に係る画像表示装置を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0157】データ判定部181は、入力映像信号を入力し、入力映像信号のうち明るい領域を抽出し、明るい領域が予め定めた値より大きい小さいかを判定して、第2の制御データ生成部185に出力する。ここで、データ判定部181が行う明るい領域を抽出して判定する方法としては、例えば、まず入力映像信号のMAXを検出し、MAXおよび予め定めたMAX近似値を示す領域を抽出して、当該領域が予め定めた面積以上であるか否かで判定する方法や、当該領域に含まれる画素の数が予め定めた個数以上であるか否かで判定する方法等が考えられる。

【0158】第2の制御データ生成部185は、特徴検出部151が出力するAPLと特徴データ生成部154が出力するAPL2とデータ判定部181が出力する判定結果とを入力する。そして、第2の制御データ生成部185は、まずAPLとAPL2とのDCレベル差を求め、次に判定結果に基づいて、求めたDCレベル差を変更する。ここで、第2の制御データ生成部185は、明るい領域が予め定めた値より小さい場合に、光源158の輝度レベルが低くなるようにDCレベル差の変更を行う。そして、判定結果に基づいて変更が行われたDCレベル差は、光源制御部156に出力され、以後上記第15の実施形態と同様の処理が行われる。

【0159】以上のように、本発明の第18の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御との相関性を持たせて光源の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、明るい領域が少ないために黒レベルの浮きが目立つような入力映像信号に対して、光源158の輝度を低くする処理を行う。これにより、明るい領域が少ない入力映像信号に対しても、黒レベルを引き締めることができ、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0160】なお、上記第18の実施形態においては、データ判定部181および第2の制御データ生成部185の構成を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第16および第17の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。また、上記第18の実施形態においては、入力映像信号の明るい領域が予め定めた値より大きい小さいかを判定して、この判定結果に基づいて光源158のON/OFF制御を行っているが、明るい領域の大きさを示すバイト情報を求めて、このバイト情報に基づいてリニアに光源158の制御を行うことも同様に可能である。

【0161】(第19の実施形態)ところで、入力映像信号には、レターボックスやサイドブラック等の様々な

60

表示モードが存在する。また、入力映像信号にOSD信号(オン・スクリーン・ディスプレイ信号)等の文字情報が重畳される場合が存在する。従って、このような入力映像信号に対して、上記第15～第18の実施形態で述べたようなコントラスト調整および光源輝度調整を単純に行ったのでは、適切な画像表示が得られない場合が発生する。そこで、本発明の第19の実施形態は、様々な表示モードの入力映像信号に対しても、また、OSD信号等の文字情報が重畳される入力映像信号に対しても、適切なコントラスト調整および光源輝度調整を行うようにしたものである。

【0162】図28は、本発明の第19の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図28において、第19の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部191と、第1の制御データ生成部152と、信号振幅調整部153と、特徴データ生成部154と、第2の制御データ生成部155と、光源制御部156と、受光型光変調部157とを備える。また、受光型光変調部157は、光源158を備える。

【0163】図28に示すように、第19の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の特徴検出部151を特徴検出部191に代えた構成である。なお、第19の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第19の実施形態に係る画像表示装置を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0164】特徴検出部191は、入力映像信号を入力し、まず、入力映像信号の表示モードおよびOSD信号の有無を判定する。この表示モードおよびOSD信号の有無は、特徴検出部191が自ら入力映像信号を解析して判定するようにしてもよいし、外部から与えてやってもよい。次に、特徴検出部191は、判定した表示モードに基づき、MAX、MINおよびAPLをそれぞれ検出する領域を決定する。例えば、検出領域は、表示モードがレターボックスの場合には画面上下部分を除いた領域とし、表示モードがサイドブラックの場合には画面左右部分を除いた領域とする。または、表示モードがレターボックスの場合には画面上下部分とその他の主部分とで検出の重み付けをして、画面全体で検出を行ってもよいし、表示モードがサイドブラックの場合には画面左右部分とその他の主部分とで検出の重み付けをして、画面全体で検出を行ってもよい。

【0165】一方、OSD信号があると判定した場合、特徴検出部191は、OSD表示領域(予め装置で定められている)の部分を検出領域から除外する。そして、特徴検出部191は、決定した検出領域においてMAX、MINおよびAPLをそれぞれ検出し、MAXおよ

61

びMINを第1の制御データ生成部152に出力し、APLを特徴データ生成部154と第2の制御データ生成部155とに出力する。

【0166】以上のように、本発明の第19の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御との相関性を持たせて光源輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、入力映像信号の表示モードおよびOSD表示を判断して適切な検出領域を決定する。これにより、レターボックスやサイドブラック等のように常に黒レベルを表示している領域や、白ピークが高いOSD表示領域に影響されことなく、適切に視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0167】なお、上記第19の実施形態においては、特徴検出部191の構成を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第16～第18の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。また、上記第19の実施形態における特徴検出部191は、表示モードの判定とOSD信号の有無の判定との双方を行うように記載したが、どちらか一方のみを行うようにしてもよい。さらに、上記第19の実施形態においては、文字情報がOSD信号である場合を一例に挙げて説明したが、これ以外の視覚的コントラストの改善を阻害する全ての文字情報に対しても、上述した処理を適用すれば本発明の有用な効果を奏することができるのは言うまでもない。

【0168】(第20の実施形態) また、入力映像信号には、様々な種類や態様のものが存在する。従って、このような入力映像信号に対して、上記第15～第18の実施形態で述べたようなコントラスト調整および光源輝度調整を単純に行ったのでは、適切な画像表示が得られない場合が発生する。そこで、本発明の第20の実施形態は、様々な種類や態様の入力映像信号に対しても、適切なコントラスト調整および光源輝度調整を行うようにしたものである。

【0169】図29は、本発明の第20の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図29において、第20の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部151と、第1の制御データ生成部202と、信号振幅調整部153と、特徴データ生成部154と、第2の制御データ生成部155と、光源制御部156と、受光型光変調部157とを備える。また、受光型光変調部157は、光源158を備える。

【0170】図29に示すように、第20の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の第1の制御データ生成部152を第1の制御データ生成部202に代えた構成である。なお、第20の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であ

62

り、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第20の実施形態に係る画像表示装置を、入力映像信号の種類や態様に場合分けした上で、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0171】(1) ブルーバック信号やモード移行時信号の場合

これは、入力映像信号が、全面青色のブルーバック信号や、場面切り換え等のモード移行時(例えば、フェードイン/フェードアウト)に用いる全面白色の信号等の特殊信号の場合である。このような特殊信号の場合、画質改善の必要性はなく、コントラスト調整および光源輝度調整を行わずに、基本的に入力した信号をそのまま画像表示することが好ましい。そこで、第1の制御データ生成部202において、以下のような処理を行う。

【0172】第1の制御データ生成部202は、特徴検出部151が検出したMAXおよびMINを入力し、MAXとMINとのレベル差が予め定めた値(以下、TH_LVLと記す)に対して大きい小さいかを判断する。これは、上述したブルーバック信号のような信号は、MAXとMINとのレベル差があまりないことに基

づくものである。そして、第1の制御データ生成部202は、レベル差がTH_LVLより大きいと判断した場合は、上記第15の実施形態で述べたように、入力映像信号に対応したGainおよびBaseを求めて出力する。一方、第1の制御データ生成部202は、レベル差がTH_LVLより小さいと判断した場合は、入力映像信号がブルーバック信号等の特殊信号であると判断し、

上記算出されたGainおよびBaseに対し、その制御効果を弱めた値を出力する。具体的には、調整が行われないGainおよびBaseをそれぞれ、Gain_TypおよびBase_Typと、出力されるGainおよびBaseをそれぞれ、Gain_OutおよびBase_Outとすると、次式

$$\text{Gain_Out} = \text{Gain_Typ} + (\text{Gain} - \text{Gain_Typ}) * ((\text{MAX} - \text{MIN}) / \text{TH_LVL})$$
$$\text{Base_Out} = \text{Base_Typ} + (\text{Base} - \text{Base_Typ}) * ((\text{MAX} - \text{MIN}) / \text{TH_LVL})$$
によりGain_OutおよびBase_Outを算出する。

【0173】この処理により、不要な制御による過補正の防止および電力消費の低減を図ることができる。なお、上記予め定めた値は、入力する特殊信号のレベルに対応して任意に設定することができる。なお、上記説明では、第1の制御データ生成部202が行う処理として、MAXとMINとのレベル差が予め定めた値より小さい場合に、特殊信号と判断して(MAX-MIN)に応じて徐々にGainを1倍に近づける方法を記載したが、この他にも特殊信号の判定を色や同期(例えば、インタレース信号となっていないこと)等により判断する

方法を用いることも、同様可能である。

【0174】(2) 微小な領域のみにおいて変化がある信号の場合

これは、入力映像信号が、画面全体のうちの一部分において変化がある、すなわち、映像の大部分には大きな変化がなく、ごく一部の領域にだけ変化がある信号の場合である。このような信号の場合、変化する領域に影響されてコントラスト調整および光源輝度調整を行ってしまうと、画像の大部分を占める大きな変化のない領域において、視覚的に違和感を与えることがある。このため、このような信号の場合には、調整値を前回処理した調整値から大きく変化させず、すなわち、前回の出力画像と今回の出力画像の変化を小さくすることが好ましい。そこで、第1の制御データ生成部202において、以下のような処理を行う。

【0175】前提として、第1の制御データ生成部202は、前回処理したMAX、MIN、GainおよびBaseをそれぞれ保持している。第1の制御データ生成部202は、特徴検出部151が検出したMAXおよびMINを入力し、新たに求めたBaseを保持している前回のBaseと比較して変化の差を判断する。これは、上述した微小な領域のみにおいて変化がある信号は、Baseがほとんど変化しないことに基づくものである。そして、第1の制御データ生成部202は、変化の差がない場合には前回処理したGainおよびBaseを、変化の差がある場合にはその差の大きさに応じて、前回処理したGainおよびBaseから今回のMAXおよびMINに基づいて算出されるGainおよびBaseまでのGainおよびBaseを、入力映像信号に対応するGainおよびBaseとして可変的に出力する。これは、例えば、GainおよびBaseを通過させる巡回型のロー・パス・フィルタ(LPF)を設け、変化の差が小さい場合にはLPFの時定数を大きく(変化量が小さくなる)、変化の差が大きい場合にはLPFの時定数を小さく(変化量が大きくなる)するようにすればよい。なお、変化の差が大きい場合、最終的に今回のMAXおよびMINに基づいて算出されるGainおよびBaseに収束するように制御してもよいし、別途予め定めたGainおよびBaseに収束するように制御してもよい。

【0176】この処理により、画像単体での画質改善効果が多少低減されるものの、不要な制御による視覚的違和感を抑え、画像前後のつながりを自然的に表現することができる。なお、上記変化の差に応じて可変する量は、入力する信号のレベルに対応して任意に設定することができる。また、第1の制御データ生成部202において、微小な領域のみにおいて変化がある信号か否かをBaseの変化のみで判断したが、MAXやMINの変化を用いて判断することも可能である。さらに、第1の制御データ生成部202は、画像のほとんどの部分が変

化しないことをヒストグラムデータを検出することで、判断の精度を向上させることができる。

【0177】(3) 大きな変化がある信号の場合

これは、入力映像信号が、場面転換等で大きな変化がある信号の場合である。ここで、画像に全く変化がない場合であっても、入力映像信号は時間軸上で微小に変化(ノイズ等による)しているため、この微小な変化に対してその都度調整レベルを可変していたのでは、画像がちらついて見苦しくなる。そこで、一般的には、第1の制御データ生成部202内にロー・パス・フィルタ(LPF)を設け、微小な変化を吸収(平滑化)した後にコントラスト調整および光源輝度調整を行うことで、画像の見易さを確保している。しかし、上記大きな変化がある信号の場合にも、LPFを通して平滑化した後で各調整を行うと、信号に忠実に対応した調整を実現することができない。このため、大きな変化がある信号に関しては、LPFを通さずに各調整を行うことが好ましい。そこで、第1の制御データ生成部202において、以下のような処理を行う。

【0178】前提として、第1の制御データ生成部202は、前回処理したMAXおよびMINをそれぞれ保持している。第1の制御データ生成部202は、特徴検出部151が検出したMAXおよびMINを入力し、新たに求めたBaseを保持している前回のBaseと比較して変化の差を判断する。これは、上述した大きな変化がある信号は、ほとんどBaseが変化することに基づくものである。そして、第1の制御データ生成部202は、変化の差が予め定めた値より小さいと判断した場合は、LPFを通した後のMAX、MINおよびAPLを用いて、入力映像信号に対応したGainおよびBaseを求めて出力する。一方、第1の制御データ生成部202は、変化の差が予め定めた値より大きいと判断した場合は、LPFを通さないMAXおよびMINを用いて、入力映像信号に対応したGainおよびBaseを求めて出力する。

【0179】この処理により、入力映像信号に忠実に対応した調整を行うことができ、入力映像信号の変化をより際立たせることができる。なお、上記予め定めた値は、入力する信号のレベルに対応して任意に設定することができる。また、第1の制御データ生成部202において、大きな変化がある信号か否かをBaseの変化のみで判断したが、MAXやMINの変化を用いて判断することも可能である。さらに、第1の制御データ生成部202は、変化の差が予め定めた値より大きいと判断した場合に、LPFの特性を適切に変更し、変更後のLPFを通した後のMAXおよびMINを用いて、入力映像信号に対応したGainおよびBaseを求めて出力するようにしてもよい。

【0180】以上のように、本発明の第20の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御

65

との相関性を持たせて光源輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、入力映像信号の種類や態様を判断して適切な調整を決定する。これにより、様々な種類や態様の入力映像信号に対しても、適切に視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0181】なお、上記第20の実施形態においては、第1の制御データ生成部202の構成を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第16～第19の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。また、上記第20の実施形態における第1の制御データ生成部202は、必ずしも上述した(1)～

(3)の全てに対応する構成でなくともよく、いずれか1つまたは2つにだけ対応する構成としてもよい。

【0182】(第21の実施形態) 一般に、入力映像信号には、表示デバイスとしてCRTを用いる場合を想定して、CRTが有するガンマ特性を補正するため予めガンマ補正処理が施されている。これに対して、本発明で用いる表示デバイスである受光型光変調部157(例えば、液晶パネル)には、CRTの様なガンマ特性がないため、予めガンマ補正処理が施された入力映像信号に対し、上記第15～第20の実施形態で述べたようなコントラスト調整および光源輝度調整を行ってそのまま出力しただけでは、適切な画像表示が得られない場合が発生する。そこで、本発明の第21の実施形態は、予めガンマ補正処理が施された入力映像信号に対し、ガンマ逆補正処理を施して適切なコントラスト調整および光源輝度調整を行うようにしたものである。

【0183】図30は、本発明の第21の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図30において、第21の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部151と、第1の制御データ生成部152と、信号振幅調整部153と、ガンマ逆補正処理部211と、特徴データ生成部154と、第2の制御データ生成部215と、光源制御部156と、受光型光変調部157とを備える。また、受光型光変調部157は、光源158を備える。

【0184】図30に示すように、第21の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の第2の制御データ生成部155を第2の制御データ生成部215に代え、ガンマ逆補正処理部211をさらに加えた構成である。なお、第21の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、図31をさらに参照して、本発明の第21の実施形態に係る画像表示装置を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。図31は、図30のガンマ逆補正処理部211および第2の

66

制御データ生成部215における逆ガンマ特性の一例を示す図である。

【0185】ガンマ逆補正処理部211は、信号振幅調整部153が出力する予めガンマ補正処理が施された非線形な出力映像信号を入力し、図31(a)に示す予め定めた逆ガンマ特性に従って、出力映像信号に対してガンマ逆補正処理を施す。この逆ガンマ特性は、入力映像信号に予め施されているガンマ特性と全く逆の(すなわち、ガンマ特性を相殺する)特性を有する。例えば、NTSCの規格においては、ガンマ=2.2となる。これにより、ガンマ逆補正処理部211から線形な出力映像信号が、受光型光変調部157に出力される。

【0186】第2の制御データ生成部215は、特徴検出部151が出力するAPLと特徴データ生成部154が出力するAPL2とを入力する。そして、第2の制御データ生成部215は、図31(b)に示す予め定めた逆ガンマ特性に従って、APLとAPL2との差 α からガンマ逆補正処理を施したDCレベル差 β を求め、光源制御部156に出力する。なお、第2の制御データ生成部215における逆ガンマ特性は、ガンマ逆補正処理部211における逆ガンマ特性と同一である。

【0187】以上のように、本発明の第21の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御との相関性を持たせて光源輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、入力映像信号に予め施されているガンマ補正処理を相殺するガンマ逆補正処理を施して、適切なコントラスト調整および光源輝度調整を行う。これにより、予めガンマ補正処理が施されている入力映像信号に対しても、適切に視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0188】なお、上記第21の実施形態においては、ガンマ逆補正処理部211および第2の制御データ生成部215の構成を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第16～第20の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。

【0189】(第22の実施形態) 上記第21の実施形態では、コントラスト調整および光源輝度調整を行った後でガンマ逆補正処理を施す場合を説明した。次に、本発明の第22の実施形態は、予めガンマ補正処理が施された入力映像信号に対し、まずガンマ逆補正処理を施した後、適切なコントラスト調整および光源輝度調整を行うようにしたものである。

【0190】図32は、本発明の第22の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図32において、第22の実施形態に係る画像表示装置は、ガンマ逆補正処理部221と、特徴検出部151と、第1の制御データ生成部152と、信号振幅調整部153と、特徴データ生成部154と、第2の制御データ生成

67

部155と、光源制御部156と、受光型光変調部157とを備える。また、受光型光変調部157は、光源158を備える。

【0191】図32に示すように、第22の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に、ガンマ逆補正処理部221をさらに加えた構成である。なお、第22の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第22の実施形態に係る画像表示装置を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0192】ガンマ逆補正処理部221は、予めガンマ補正処理が施された非線形な入力映像信号を入力し、予め定めた逆ガンマ特性（図31（a）を参照）に従って、入力映像信号に対してガンマ逆補正処理を施す。この逆ガンマ特性は、上記第21の実施形態と同様に、入力映像信号に予め施されているガンマ特性と全く逆の（すなわち、ガンマ特性を相殺する）特性を有する。これにより、ガンマ逆補正処理部221から線形な入力映像信号が、特徴検出部151および信号振幅調整部153に出力される。

【0193】以上のように、本発明の第22の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御との相関性を持たせて光源輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、入力映像信号に予め施されているガンマ補正処理を相殺するガンマ逆補正処理を施して、適切なコントラスト調整および光源輝度調整を行う。これにより、予めガンマ補正処理が施されている入力映像信号に対しても、適切に視覚的なコントラスト感を改善することができる。また、信号を入力する段階でガンマ逆補正処理を行うので、上記第21の実施形態のように第2の制御データ生成部155において、ガンマ逆補正処理を行う必要がなくなる。

【0194】なお、上記第22の実施形態においては、ガンマ逆補正処理部221の構成を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第16～第20の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。

【0195】（第23の実施形態）本発明の受光型光変調部157に適応できる表示デバイスとしては、液晶を使用するパネルが考えられる。しかし、この液晶パネルは、映像信号の輝度変化（APL変化）が大きい場合には速く、小さい場合には遅く応答するという特性を有している。このため、あらゆる輝度変化に対して一定の制御を行ったのでは、映像に合った適切な光源輝度調整を行えない場合が発生する。そこで、本発明の第23の実施形態は、映像信号の輝度変化、すなわち液晶パネルの

68

応答速度に応じて、映像に合った適切な光源輝度調整を行うものである。

【0196】図33は、本発明の第23の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図33において、第23の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部151と、第1の制御データ生成部152と、信号振幅調整部153と、特徴データ生成部154と、第2の制御データ生成部155と、制御データ補正部231と、光源制御部156と、受光型光変調部（液晶パネル）157とを備える。また、受光型光変調部157は、光源158を備える。

【0197】図33に示すように、第23の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に、制御データ補正部231をさらに加えた構成である。なお、第23の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、図34をさらに参照して、本発明の第23の実施形態に係る画像表示装置を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。図34は、図33の制御データ補正部231が行う補正処理の一例を説明するタイミング図である。

【0198】まず、図34を参照して、上記第15～第22の実施形態に係る画像表示装置における光源輝度調整を説明する。映像信号のAPL変化が小さい場合（図34（a）の信号A）、受光型光変調部157における実際の映像のAPL変化は遅くなる（図34（a）の信号Bでは、3フィールドかかって変化する）。また、映像信号のAPL変化が大きい場合（図34（b）の信号A）、受光型光変調部157における実際の映像のAPL変化は速くなる（図34（b）の信号Bでは、1フィールドで変化が完了する）。これに対して、光源158の輝度変化は、第2の制御データ生成部155が出力するDCレベル差（図34（a）および（b）の信号C）に従って、APL変化に関係なく予め定めた一定の期間で変化する（図34（a）および（b）の信号D）。このため、受光型光変調部157における映像信号のAPL変化と光源158の輝度調整変化とが一致しない（図34（a）および（b）において、信号Bと信号Dとが一致しない）。

【0199】そこで、制御データ補正部231では以下の処理を行う。制御データ補正部231は、受光型光変調部157における応答速度に対応する時定数を有するフィルタ（例えば、LPF）を予め備えている。制御データ補正部231は、第2の制御データ生成部155が出力するDCレベル差を入力し、DCレベル差を検出する。そして、制御データ補正部231は、DCレベル差が大きい場合にはフィルタの時定数を短く、DCレベル差が小さい場合にはフィルタの時定数を長くして、DC

レベル差を通過させて光源制御部156へ出力する(図34(a)および(b)の信号E)。これにより、受光型光変調部157における映像信号のAPL変化と光源158の輝度調整変化とが一致するようになる(図34(a)および(b)において、信号Bと信号Fとが一致する)。

【0200】以上のように、本発明の第23の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅制御との相関性を持たせて光源輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収するにあたり、受光型光変調部157における映像信号の輝度変化(APL変化)の応答速度に対応させて、適切な光源輝度調整を行う。これにより、受光型光変調部157として液晶パネル等を用いた場合でも、映像信号に合った適切なコントラスト感を改善することができる。

【0201】なお、上記第23の実施形態においては、制御データ補正部231の構成を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第16～第22の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。

【0202】(第24の実施形態)上記第15～第23の実施形態では、1つの画面を表示するシステムに対して、コントラスト調整および光源輝度調整を行う場合を述べてきた。しかし、本発明のコントラスト調整および光源輝度調整は、例えば、パーソナル・コンピュータ(PC)等のように1つの受光型光変調部に2つの画面を表示するシステムにも同様に用いることが可能である。そこで、本発明の第24の実施形態は、コントラスト調整および光源輝度調整を2つの画面を表示するシステムに用いた場合に、コントラスト感の向上を図るようにしたものである。

【0203】図35は、本発明の第24の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図35において、第24の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部151と、第1の制御データ生成部152と、第1の信号振幅調整部153と、特徴データ生成部154と、第2の制御データ生成部155と、光源制御部156と、補正データ生成部241と、第2の信号振幅調整部242と、MIX243と、受光型光変調部157とを備える。また、受光型光変調部157は、光源158を備える。

【0204】図35に示すように、第24の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に、補正データ生成部241と第2の信号振幅調整部242とMIX243とをさらに加えた構成である。なお、第24の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。また、第24の実施形態に係る画像表示装置の第1の信号振幅調整部153は、上

記第15の実施形態に係る画像表示装置の信号振幅調整部153と同様の構成であるため、同一の参照番号を付している。以下、図17および図36をさらに参照して、本発明の第24の実施形態に係る画像表示装置を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。図36は、ある入力映像信号に対して、本発明の第24の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

【0205】今、受光型光変調部157上に、図17に示すような2つの画面(ウインドウ)を表示したときに、第1の画面に対してコントラスト調整および光源輝度調整を行う場合を考える。この場合、テレビジョン受像器やコンピュータ装置等の映像信号処理回路(図示せず)は、第1の画面(制御対象画面)に対応する映像信号である第1の入力映像信号を特徴検出部151および第1の信号振幅調整部153に、第2の画面(制御対象外画面)に対応する映像信号である第2の入力映像信号を第2の信号振幅調整部242にそれぞれ出力する。また、上記映像信号処理回路は、どちらの画面に関する出力映像信号かを与えるウインドウ切換え信号を、MIX243に出力する。

【0206】まず、特徴検出部151、第1の制御データ生成部152、第1の信号振幅調整部153、特徴データ生成部154、第2の制御データ生成部155および光源制御部156は、第1の入力映像信号に対して、上記第15の実施形態で述べた処理を行いコントラスト調整および光源輝度調整を行う(図36(a))。

【0207】補正データ生成部241は、第2の制御データ生成部155が出力するDCレベル差を入力する。そして、補正データ生成部241は、DCレベル差に基づいて、第1の入力映像信号に対して施される光源輝度調整の影響が、第2の入力映像信号に対して及ばないように(すなわち、光源輝度調整効果がキャンセルされるように)、第2の入力映像信号の振幅を補正する信号を生成する。第2の信号振幅調整部242は、補正データ生成部241が出力する補正信号と第2の入力映像信号とを入力し、補正信号に従って第2の入力映像信号の振幅を増幅または減衰する。ここで、第2の信号振幅調整部242は、黒レベルを基準に第2の入力映像信号を増幅または減衰する(図36(b))。MIX243は、第1の信号振幅調整部153が出力するコントラスト調整後の第1の入力映像信号と、第2の信号振幅調整部242が出力するコントラスト補正後の第2の入力映像信号とを入力し、ウインドウ切換え信号が与えるタイミングに従って、受光型光変調部157へ出力する出力映像信号を切り換える。

【0208】この処理により、第1の入力映像信号に対して行った光源158の輝度調整分を常にキャンセルするように、第2の入力映像信号の振幅を補正することができ(図36(b))、第1の画面に対して行ったコン

トラスト調整および光源輝度調整の影響を、第2の画面に及ぼすことがなくなる。

【0209】以上のように、本発明の第24の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、2画面表示を行うシステムにおいて、制御対象画面に対してはコントラスト調整および光源輝度調整を行い、制御対象外画面に対しては光源輝度調整効果をキャンセルするように補正を行う。これにより、2画面表示を行うシステムにおいても双方の画面に違和感なく、適切に視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0210】なお、上記第24の実施形態においては、補正データ生成部241、第2の信号振幅調整部242およびMIX243の構成を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第16～第23の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。また、上記第24の実施形態においては、第2の信号振幅調整部242が第2の入力映像信号を増幅または減衰する基準は、黒レベルであるとして記載した。しかし、この基準は、黒レベルに限定されるものではなく、第2の入力映像信号に対して（特徴検出部151と同様の）特徴検出を行うことによって、APLレベルまたは任意のレベルを基準とすることが可能である。

【0211】（第25の実施形態）上記第24の実施形態は、上記第15～第23の実施形態で述べたコントラスト調整および光源輝度調整を1つの受光型光変調部上に2つの画面を表示するシステムに用いる場合を説明した。そこで、次に、本発明のコントラスト調整および光源輝度調整を、3つ以上の画面を表示するシステムに用いた場合に、コントラスト感の向上を図るようにしたものを説明する。なお、以下の第25の実施形態においては、本発明のコントラスト調整および光源輝度調整を、3つの画面を表示するシステムに用いた場合を一例に挙げて説明する。

【0212】図37は、本発明の第25の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図37において、第25の実施形態に係る画像表示装置は、第1の特徴検出部151と、第1の制御データ生成部152と、第1の信号振幅調整部153と、特徴データ生成部154と、第2の制御データ生成部155と、光源制御部156と、第2の特徴検出部251と、第3の制御データ生成部252と、第2の信号振幅調整部153と、補正データ生成部254と、第3の信号振幅調整部255と、MIX253と、受光型光変調部157とを備える。また、受光型光変調部157は、光源158を備える。

【0213】図37に示すように、第25の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に、第2の特徴検出部251と第3の制御データ生成部252と第2の信号振幅調整部153と補正デ

ータ生成部254と第3の信号振幅調整部255とMIX253とをさらに加えた構成である。なお、第25の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。また、第25の実施形態に係る画像表示装置の第1の特徴検出部151、第1の信号振幅調整部153は、それぞれ上記第15の実施形態に係る画像表示装置の特徴検出部151、信号振幅調整部153と同様の構成であるため、同一の参照番号を付している。さらに、第2の信号振幅調整部153についても、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の信号振幅調整部153と同様の構成であるため、同一の参照番号を付している。以下、本発明の第25の実施形態に係る画像表示装置を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0214】今、受光型光変調部157上に、3つの画面（第1～第3の画面）を表示したときに、第1の画面に対してコントラスト調整および光源輝度調整を行う場合を考える。この場合、テレビジョン受像器やコンピュータ装置等の映像信号処理回路（図示せず）は、第1の画面（制御対象画面）に対応する映像信号である第1の入力映像信号を第1の特徴検出部151および第1の信号振幅調整部153に、第2の画面（制御対象外画面）に対応する映像信号である第2の入力映像信号を第2の特徴検出部251および第2の信号振幅調整部153に、第3の画面（制御対象外画面）に対応する映像信号である第3の入力映像信号を第3の信号振幅調整部255にそれぞれ出力する。また、上記映像信号処理回路は、どの画面に関する出力映像信号かを与えるウィンドウ切換え信号を、MIX253に出力する。

【0215】まず、第1の特徴検出部151、第1の制御データ生成部152、第1の信号振幅調整部153、特徴データ生成部154、第2の制御データ生成部155および光源制御部156は、第1の入力映像信号に対して、上記第15の実施形態で述べた処理を行いコントラスト調整および光源輝度調整を行う。

【0216】次に、第2の特徴検出部251は、第1の特徴検出部151と同様に、第2の入力映像信号のMAX、MINおよびAPLをそれぞれ検出する。第3の制御データ生成部252は、第2の特徴検出部251が検出したMAXおよびMINと、第2の制御データ生成部155が出力するDCレベル差とを入力する。そして、第3の制御データ生成部252は、光源制御部156による光源の輝度制御の影響を相殺し、かつ、第2の入力映像信号の最大振幅を、第2の信号振幅調整部153の出力ダイナミックレンジに収まる所定のレベルまで増幅するためのGainを求める。また、第3の制御データ生成部252は、MAXおよびMINと上記求めたGainとから、第2の信号振幅調整部153が行う増幅後

73

の入力映像信号を出力ダイナミックレンジに収めるための、増幅後の入力映像信号でレベルが変動しない唯一のレベルであるBaseを求める。この求められたGainおよびBaseは、第2の信号振幅調整部153に出力される。第2の信号振幅調整部153では、上記第15の実施形態で述べた入力信号処理部13と同様の処理が行われる。

【0217】補正データ生成部254は、第2の制御データ生成部155が出力するDCレベル差を入力する。そして、補正データ生成部254は、DCレベル差に基づいて、第1の入力映像信号に対して施される光源輝度調整の影響が、第3の入力映像信号に対して及ばないように（すなわち、光源輝度調整効果がそれぞれキャンセルされるように）、第3の入力映像信号の振幅を補正する信号を生成する。第3の信号振幅調整部255は、補正データ生成部254が出力する補正信号と第3の入力映像信号とを入力し、補正信号に従って第3の入力映像信号の振幅を増幅または減衰する。ここで、第3の信号振幅調整部255は、黒レベルを基準に第3の入力映像信号を増幅または減衰する。MIX253は、第1の信号振幅調整部153が出力するコントラスト調整後の第1の入力映像信号と、第2の信号振幅調整部153が出力するコントラスト補正後の第2の入力映像信号と、第3の信号振幅調整部255が出力するコントラスト補正後の第3の入力映像信号とを入力し、ウィンドウ切換え信号が与えるタイミングに従って、受光型光変調部157へ出力する出力映像信号を切り換える。

【0218】この処理により、第1の入力映像信号に対して行った光源158の輝度調整分を常にキャンセルするように、第2および第3の入力映像信号の振幅を補正することができると共に、第2の入力映像信号に対しては、独自のコントラスト調整を行うことができる。これにより、第1の画面に対して行ったコントラスト調整および光源輝度調整の影響を、第2および第3の画面に及ぼすことがなくなり、かつ、第2の画面に対しては、独自のコントラスト調整を行うことができる。

【0219】以上のように、本発明の第25の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、3画面以上の表示を行うシステムにおいて、制御対象画面に対してはコントラスト調整および光源輝度調整を行い、制御対象外画面に対しては光源輝度調整効果をキャンセルするように補正を行うと共に、必要な制御対象外画面については、制御対象画面に対して行う調整とは異なる独自のコントラスト調整を行う。これにより、3画面以上の表示を行うシステムにおいても全ての画面に違和感なく、適切に視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0220】なお、上記第25の実施形態においては、第2の特徴検出部251、第3の制御データ生成部252、第2の信号振幅調整部153、補正データ生成部254、第3の信号振幅調整部255およびMIX253

74

の構成を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第16～第23の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。また、上記第25の実施形態においては、本発明のコントラスト調整および光源輝度調整を、3つの画面を表示するシステムに用いた場合を一例に挙げて説明したが、3つ以上の画面を表示するシステムに用いた場合であっても同様の効果を奏することができる。この場合において、独自のコントラスト調整を行う必要がある画面が複数あるときには、対応する入力映像信号に関して第2の特徴検出部251、第3の制御データ生成部252および第2の信号振幅調整部153と同等の構成を複数個用いればよい。

【0221】（第26の実施形態）上記第15～第25の実施形態では、第1の制御データ生成部152、172、202で求めたGainとBaseとに基づいて、特徴データ生成部154においてAPL2を生成する場合を説明した。次に、この第26の実施形態では、信号振幅調整部153が出力する出力映像信号に基づいてAPL2を生成するようにしたものである。

【0222】図38は、本発明の第26の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図38において、第26の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部151と、第1の制御データ生成部152と、信号振幅調整部153と、出力信号特徴検出部264と、第2の制御データ生成部155と、光源制御部156と、受光型光変調部157とを備える。また、受光型光変調部157は、光源158を備える。

【0223】図38に示すように、第26の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の特徴データ生成部154を、出力信号特徴検出部264に代えた構成である。なお、第26の実施形態に係る画像表示装置の各構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の各構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第26の実施形態に係る画像表示装置を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる処理動作を中心に説明する。

【0224】出力信号特徴検出部264は、信号振幅調整部153が出力する出力映像信号を入力する。そして、出力信号特徴検出部264は、特徴検出部151と同様に、出力映像信号の平均輝度レベル（APL2）を検出して、第2の制御データ生成部155へ出力する。第2の制御データ生成部155は、特徴検出部151が出力するAPLと出力信号特徴検出部264が出力するAPL2とを入力する。そして、第2の制御データ生成部155は、平均輝度レベルのDCレベル差（＝APL2－APL）を求め、光源制御部156に出力する。

【0225】以上のように、本発明の第26の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅調整

75

部153で行う信号振幅制御との相関性を持たせて光源158の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収する。これにより、光源158の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0226】なお、上記第26の実施形態においては、出力信号特徴検出部264の構成を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第16～第25の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。

【0227】(第27の実施形態) 上記第15～第26の実施形態では、第1の制御データ生成部152、172、202において求めたBaseを基準として、コントラスト調整および光源輝度調整を行う場合を説明した。次に、第27の実施形態では、システムの最小値(信号振幅調整部153における出力ダイナミックレンジの下限值)を基準としてコントラスト調整および光源輝度調整を行うようにしたものである。

【0228】図39は、本発明の第27の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図39において、第27の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部151と、第1の制御データ生成部272と、信号振幅調整部273と、特徴データ生成部274と、第2の制御データ生成部155と、光源制御部156と、受光型光変調部157とを備える。また、受光型光変調部157は、光源158を備える。

【0229】図39に示すように、第27の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の第1の制御データ生成部152、信号振幅調整部153および特徴データ生成部154を、第1の制御データ生成部272、信号振幅調整部273および特徴データ生成部274に代えた構成である。なお、第27の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、図40をさらに参照して、本発明の第27の実施形態に係る画像表示装置を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。図40は、ある入力映像信号に対して、本発明の第27の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

【0230】第1の制御データ生成部272は、特徴検出部151が検出したMAXおよびMINを入力し、MINを基準としたGainを以下のように求める。今、特徴検出部151が、入力映像信号に対して図40(a)に示すようなMAX、MINおよびAPLを検出した場合を考える。

【0231】第1の制御データ生成部272は、入力映像信号の最大振幅(MAXとMINとの差)を、処理回路の信号処理可能範囲、すなわち、ダイナミックレンジ

76

(具体的には、信号振幅調整部273の出力ダイナミックレンジ)幅まで増幅するためのGainを、下記式に従って求める。 $Gain = \text{ダイナミックレンジ幅} / (MAX - MIN)$ 例えば、図40において、入力映像信号の最大振幅がダイナミックレンジ幅に対して67%である場合(図40(a))、第1の制御データ生成部272が求めるGainは、約1.5倍となる(図40(b))。

【0232】信号振幅調整部273は、入力映像信号と特徴検出部151が検出したMINと第1の制御データ生成部272が出力するGainとを入力する。そして、まず、信号振幅調整部273は、入力映像信号からMINの値を減算して信号の最小値を出力ダイナミックレンジの下限值までレベルシフトする(図40(c))。

次に、信号振幅調整部273は、この下限値を基準として、Gainに従って入力映像信号を増幅する(図40(d))。これにより、入力映像信号は、信号振幅調整部273の出力ダイナミックレンジ一杯に増幅されて出力される。この増幅後の入力映像信号(出力映像信号)は、受光型光変調部157に出力され、画像として表示される。

【0233】特徴データ生成部274は、特徴検出部151が検出したMINおよびAPLと、第1の制御データ生成部272が求めたGainとを入力する。そして、特徴データ生成部274は、MIN、APLおよびGainに基づいて、出力映像信号における平均輝度レベル(APL2)を、下記式に従って求める。 $APL2 = (APL - MIN) \times Gain$ このAPL2は、第2の制御データ生成部155へ出力される。

【0234】以上のように、本発明の第27の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅調整部273で行う信号振幅制御との相関性を持たせて光源158の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収する。これにより、光源158の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0235】なお、上記第27の実施形態においては、第1の制御データ生成部272、信号振幅調整部273および特徴データ生成部274の構成を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第16～第26の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。

【0236】(第28の実施形態) 上記第27の実施形態では、システムの最小値(信号振幅調整部153における出力ダイナミックレンジの下限值)を基準として、コントラスト調整および光源輝度調整を行う場合を説明した。次に、第28の実施形態では、システムの最大値(信号振幅調整部153における出力ダイナミックレンジの上限値)を基準としてコントラスト調整および光源

77

輝度調整を行うようにしたものを説明する。

【0237】図41は、本発明の第28の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図41において、第28の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部151と、第1の制御データ生成部282と、信号振幅調整部283と、特徴データ生成部284と、第2の制御データ生成部155と、光源制御部156と、受光型光変調部157とを備える。また、受光型光変調部157は、光源158を備える。

【0238】図41に示すように、第28の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の第1の制御データ生成部152、信号振幅調整部153および特徴データ生成部154を、第1の制御データ生成部282、信号振幅調整部283および特徴データ生成部284に代えた構成である。なお、第28の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、図42をさらに参照して、本発明の第28の実施形態に係る画像表示装置を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。図42は、ある入力映像信号に対して、本発明の第28の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

【0239】第1の制御データ生成部282は、特徴検出部151が検出したMAXおよびMINを入力し、MAXを基準としたGainを以下のように求める。今、特徴検出部151が、入力映像信号に対して図42

(a)に示すようなMAX、MINおよびAPLを検出した場合を考える。

【0240】第1の制御データ生成部282は、入力映像信号の最大振幅(MAXとMINとの差)を、処理回路の信号処理可能範囲、すなわち、ダイナミックレンジ(具体的には、信号振幅調整部283の出力ダイナミックレンジ)幅まで増幅するためのGainを、下記式に従って求める。

$$Gain = \text{ダイナミックレンジ幅} / (MAX - MIN)$$

例えば、図42において、入力映像信号の最大振幅がダイナミックレンジ幅に対して67%である場合(図42(a))、第1の制御データ生成部282が求めるGainは、約1.5倍となる(図42(b))。

【0241】信号振幅調整部283は、入力映像信号と特徴検出部151が検出したMAXと第1の制御データ生成部282が出力するGainとを入力する。そして、まず、信号振幅調整部283は、出力ダイナミックレンジの上限値とMAXとの差分値を算出し、入力映像信号に当該差分値を加算して信号の最大値を出力ダイナミックレンジの上限値までレベルシフトする(図42(c))。次に、信号振幅調整部283は、この上限値を基準として、Gainに従って入力映像信号を増幅す

78

る(図42(d))。これにより、入力映像信号は、信号振幅調整部283の出力ダイナミックレンジ一杯に増幅されて出力される。この増幅後の入力映像信号(出力映像信号)は、受光型光変調部157に出力され、画像として表示される。

【0242】特徴データ生成部284は、特徴検出部151が検出したMAXおよびAPLと、第1の制御データ生成部282が求めたGainとを入力する。そして、特徴データ生成部284は、MAX、APLおよびGainに基づいて、出力映像信号における平均輝度レベル(APL2)を、下記式に従って求める。

$$APL2 = (APL + \text{差分値} [\text{上限値} - MAX]) \times Gain$$

このAPL2は、第2の制御データ生成部155へ出力される。

【0243】以上のように、本発明の第28の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅調整部283で行う信号振幅制御との相関性を持たせて光源158の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収する。これにより、光源158の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0244】なお、上記第28の実施形態においては、第1の制御データ生成部282、信号振幅調整部283および特徴データ生成部284の構成を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第16～第26の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。

【0245】(第29の実施形態) 上記第1～第14の実施形態では、特徴検出部11、61においてAPLを検出し、このAPLを用いてコントラスト調整および光源輝度調整を行うようにしているため、特徴検出部11、61の構成が複雑になるという課題をいまだ有している。そこで、第29の実施形態では、APLを用いずにコントラスト調整および光源輝度調整を行うようにしたものである。

【0246】図43は、本発明の第29の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図43において、第29の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部291と、第1の制御データ生成部292と、入力信号処理部293と、第2の制御データ生成部295と、光源制御部16と、受光型光変調部17とを備える。また、入力信号処理部293は、信号振幅調整部293Aと、DCレベル調整部293Bとを備える。受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0247】図43に示すように、第29の実施形態に係る画像表示装置は、上記第1の実施形態に係る画像表示装置の特徴検出部11、制御データ生成部12および入力信号処理部13を、特徴検出部291、第1の制御

データ生成部292, 入力信号処理部293に代え、第2の制御データ生成部295をさらに加えた構成である。なお、第29の実施形態に係る画像表示装置の他の構成は、上記第1の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第29の実施形態に係る画像表示装置を、上記第1の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0248】まず、テレビジョン受像器やコンピュータ装置等の映像信号処理回路(図示せず)から出力される映像信号が、入力映像信号として特徴検出部291および入力信号処理部293にそれぞれ入力される。特徴検出部291は、入力映像信号のMAXおよびMINをそれぞれ検出する。

【0249】第1の制御データ生成部292は、特徴検出部291が検出したMAXおよびMINを入力し、GainとOffsetとを以下のように求める。まず、第1の制御データ生成部292は、入力映像信号の最大振幅(MAXとMINとの差)を、処理回路の信号処理可能範囲、すなわち、ダイナミックレンジ(具体的に

は、DCレベル調整部293Bの出力ダイナミックレンジ)幅まで増幅するためのGainを、下記式に従って求める。

$$Gain = \text{ダイナミックレンジ} / (MAX - MIN)$$

この求められたGainは、信号振幅調整部293Aに出力される。

【0250】次に、第1の制御データ生成部292は、MAXおよびMINと上記求めたGainとから、入力映像信号のMAXとMINの平均値 $[= (MAX - MIN) / 2]$ を求め、信号振幅調整部293Aが平均値基準で行う増幅後の入力映像信号が、出力ダイナミックレンジに収まるDCレベルを与えるOffsetを求める。これは、増幅映像信号の振幅がダイナミックレンジ内に収まるように、増幅映像信号のDCレベルを変化させるのである。この求められたOffsetは、DCレベル調整部293Bおよび第2の制御データ生成部295に出力される。

【0251】信号振幅調整部293Aは、入力映像信号と特徴検出部291が出力するMAXおよびMINと第1の制御データ生成部292が出力するGainとを入力する。そして、信号振幅調整部293Aは、平均値を基準として、Gainに従って入力映像信号を増幅する。この増幅映像信号は、DCレベル調整部293Bに出力される。

【0252】DCレベル調整部293Bは、信号振幅調整部293Aが出力する増幅映像信号と第1の制御データ生成部292が出力するOffsetとを入力する。そして、DCレベル調整部293Bは、増幅映像信号のDCレベルを、Offsetに従ってレベルシフトする。このレベルシフトした後の増幅映像信号(出力映像

信号)は、受光型光変調部17に出力され、画像として表示される。

【0253】一方、第2の制御データ生成部295は、特徴検出部291が出力するMAXおよびMINと第1の制御データ生成部292が出力するOffsetとを入力する。そして、第2の制御データ生成部295は、MAXおよびMINとOffsetとに基づいて、平均値とOffsetとのDCレベル差を求め、光源制御部16に出力する。

【0254】そして、光源制御部16は、第2の制御データ生成部295が出力するDCレベル差に従って、出力映像信号における視覚的輝度レベルが入力映像信号の輝度レベルと同等となるように、すなわち、出力映像信号の平均値が入力映像信号での平均値と同じになるように、光源18に対して予め定めた輝度調整を行う。

【0255】以上のように、本発明の第29の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、入力信号処理部293(信号振幅調整部293AおよびDCレベル調整部293B)で行う信号振幅制御との相関性を持たせて光源18の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収する。これにより、光源18の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。また、特徴検出部291の構成を簡単化することが可能となる。

【0256】なお、上記第29の実施形態においては、特徴検出部291、第1の制御データ生成部292、入力信号処理部293および第2の制御データ生成部295の構成を、上記第1の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第3～第14の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。また、上記第29の実施形態に係る画像表示装置における入力信号処理部293内の信号振幅調整部293AおよびDCレベル調整部293Bの構成順序を、上記第2の実施形態で説明した構成順序に代えても、もちろん同様の効果を奏することが可能である。

【0257】(第30の実施形態)上記第15～第25の実施形態では、特徴検出部151、191においてAPLを検出し、このAPLを用いて光源輝度調整を行うようにしているため、特徴検出部151、191の構成が複雑になるという課題をいまだ有している。そこで、第30の実施形態では、APLを用いずに光源輝度調整を行うようにしたものである。

【0258】図44は、本発明の第30の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図44において、第30の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部301と、第1の制御データ生成部152と、信号振幅調整部153と、特徴データ生成部304と、第2の制御データ生成部305と、光源制御部156と、受光型光変調部157とを備える。また、受光型光

10

20

30

40

50

81

変調部157は、光源158を備える。

【0259】図44に示すように、第30の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の特徴検出部151、特徴データ生成部154および第2の制御データ生成部155を、特徴検出部301、特徴データ生成部304および第2の制御データ生成部305に代えた構成である。なお、第30の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第30の実施形態に係る画像表示装置を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0260】まず、テレビジョン受像器やコンピュータ装置等の映像信号処理回路（図示せず）から出力される映像信号が、入力映像信号として特徴検出部301および入力信号処理部である信号振幅調整部153にそれぞれ入力される。特徴検出部301は、入力映像信号のMAXおよびMINをそれぞれ検出する。

【0261】特徴データ生成部304は、特徴検出部301が検出したMAXおよびMINと、第1の制御データ生成部152が求めたGainおよびBaseとを入力する。そして、特徴データ生成部304は、MAX、MIN、GainおよびBaseに基づいて、入力映像信号のMAXとMINの平均値 $[(MAX+MIN)/2]$ が、信号振幅調整部153におけるコントラスト調整で移動する値（以下、AVEと記す）を算出する。このAVEは、第2の制御データ生成部305へ出力される。

【0262】第2の制御データ生成部305は、特徴検出部301が出力するMAXおよびMINと特徴データ生成部304が出力するAVEとを入力する。そして、第2の制御データ生成部305は、MAXおよびMINとAVEとに基づいて、平均値とAVEとのDCレベル差を求め、光源制御部156に出力する。

【0263】そして、光源制御部156は、第2の制御データ生成部305が出力するDCレベル差に従って、出力映像信号における視覚的輝度レベルが入力映像信号の輝度レベルと同等となるように、すなわち、求めたAVEが入力映像信号での平均値と同じになるように、光源158に対して予め定めた輝度調整を行う。

【0264】以上のように、本発明の第30の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅調整部153で行う信号振幅制御との相関性を持たせて光源158の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収する。これにより、光源158の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。また、特徴検出部301の構成を簡単化することが可能となる。

【0265】なお、上記第30の実施形態においては、

82

特徴検出部301、特徴データ生成部304および第2の制御データ生成部305の構成を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第16～第25の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。

【0266】（第31の実施形態）上記第29の実施形態では、上記第1～第14の実施形態に係る画像表示装置において、入力映像信号のMAXとMINの平均値を用いてコントラスト調整および光源輝度調整を行う場合を説明した。次に、第31の実施形態では、平均値ではなく各フィールド毎に最も出現回数が多い輝度レベルを用いて、コントラスト調整および光源輝度調整を行うようにしたものである。

【0267】図45は、本発明の第31の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図45において、第31の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部311と、第1の制御データ生成部312と、入力信号処理部313と、第2の制御データ生成部315と、光源制御部16と、受光型光変調部17とを備える。また、入力信号処理部313は、信号振幅調整部313Aと、DCレベル調整部313Bとを備える。受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0268】図45に示すように、第31の実施形態に係る画像表示装置は、上記第1の実施形態に係る画像表示装置の特徴検出部11、制御データ生成部12および入力信号処理部13を、特徴検出部311、第1の制御データ生成部312、入力信号処理部313に代え、第2の制御データ生成部315をさらに加えた構成である。なお、第31の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第1の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第31の実施形態に係る画像表示装置を、上記第1の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0269】まず、テレビジョン受像器やコンピュータ装置等の映像信号処理回路（図示せず）から出力される映像信号が、入力映像信号として特徴検出部311および入力信号処理部313にそれぞれ入力される。特徴検出部311は、入力映像信号のMAX、MINおよび各フィールド毎に最も出現回数が多い輝度レベル（以下、HISTと記す）をそれぞれ検出する。

【0270】第1の制御データ生成部312は、特徴検出部311が検出したMAX、MINおよびHISTを入力し、GainとOffsetとを以下のように求める。まず、第1の制御データ生成部312は、入力映像信号の最大振幅（MAXとMINとの差）を、処理回路の信号処理可能範囲、すなわち、ダイナミックレンジ（具体的には、DCレベル調整部313Bの出力ダイナミックレンジ）幅まで増幅するためのGainを、下記式に従って求める。

$G a i n = \text{ダイナミックレンジ} / (MAX - MIN)$
この求められた $G a i n$ は、信号振幅調整部313Aに出力される。

【0271】次に、第1の制御データ生成部312は、 MAX および MIN と上記求めた $G a i n$ とから、信号振幅調整部313Aが $HIST$ 基準で行う増幅後の入力映像信号が、出力ダイナミックレンジに収まる DC レベルを与える $Offset$ を求める。これは、増幅映像信号の振幅がダイナミックレンジ内に収まるように、増幅映像信号の DC レベルを変化させるのである。この求められた $Offset$ は、 DC レベル調整部313Bおよび第2の制御データ生成部315に出力される。

【0272】信号振幅調整部313Aは、入力映像信号と特徴検出部311が出力する $HIST$ と第1の制御データ生成部312が出力する $G a i n$ とを入力する。そして、信号振幅調整部313Aは、 $HIST$ を基準として、 $G a i n$ に従って入力映像信号を増幅する。この増幅映像信号は、 DC レベル調整部313Bに出力される。

【0273】 DC レベル調整部313Bは、信号振幅調整部313Aが出力する増幅映像信号と第1の制御データ生成部312が出力する $Offset$ とを入力する。そして、 DC レベル調整部313Bは、増幅映像信号の DC レベルを、 $Offset$ に従ってレベルシフトする。このレベルシフトした後の増幅映像信号（出力映像信号）は、受光型光変調部17に出力され、画像として表示される。

【0274】一方、第2の制御データ生成部315は、特徴検出部311が出力する $HIST$ と第1の制御データ生成部312が出力する $Offset$ とを入力する。そして、第2の制御データ生成部315は、 $HIST$ と $Offset$ とに基づいて、 $HIST$ と $Offset$ との DC レベル差を求め、光源制御部16に出力する。

【0275】そして、光源制御部16は、第2の制御データ生成部315が出力する DC レベル差に従って、出力映像信号における視覚的輝度レベルが入力映像信号の輝度レベルと同等となるように、すなわち、出力映像信号の $HIST$ が入力映像信号での $HIST$ と同じになるように、光源18に対して予め定めた輝度調整を行う。

【0276】以上のように、本発明の第31の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、入力信号処理部313（信号振幅調整部313Aおよび DC レベル調整部313B）で行う信号振幅制御との相関性を持たせて光源18の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号の APL 変動分を吸収する。これにより、光源18の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0277】なお、上記第31の実施形態においては、特徴検出部311、第1の制御データ生成部312、入力信号処理部313および第2の制御データ生成部31

5の構成を、上記第1の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第3～第14の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。また、上記第31の実施形態に係る画像表示装置における入力信号処理部313内の信号振幅調整部313Aおよび DC レベル調整部313Bの構成順序を、上記第2の実施形態で説明した構成順序に代えても、もちろん同様の効果を奏することが可能である。

10 【0278】（第32の実施形態）上記第30の実施形態では、上記第15～第25の実施形態に係る画像表示装置において、入力映像信号の MAX と MIN の平均値を用いてコントラスト調整および光源輝度調整を行う場合を説明した。次に、第32の実施形態では、平均値ではなく各フィールド毎に最も出現回数が多い輝度レベルを用いて、コントラスト調整および光源輝度調整を行うようにしたものである。

20 【0279】図46は、本発明の第32の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図46において、第32の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部321と、第1の制御データ生成部152と、信号振幅調整部153と、特徴データ生成部324と、第2の制御データ生成部325と、光源制御部156と、受光型光変調部157とを備える。また、受光型光変調部157は、光源158を備える。

30 【0280】図46に示すように、第32の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の特徴検出部151、特徴データ生成部154および第2の制御データ生成部155を、特徴検出部321、特徴データ生成部324および第2の制御データ生成部325に代えた構成である。なお、第32の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第32の実施形態に係る画像表示装置を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

40 【0281】まず、テレビジョン受像器やコンピュータ装置等の映像信号処理回路（図示せず）から出力される映像信号が、入力映像信号として特徴検出部321および入力信号処理部である信号振幅調整部153にそれぞれ入力される。特徴検出部321は、入力映像信号の MAX 、 MIN および各フィールド毎に最も出現回数が多い輝度レベル（ $HIST$ ）をそれぞれ検出する。

50 【0282】特徴データ生成部324は、特徴検出部321が検出した $HIST$ と、第1の制御データ生成部152が求めた $G a i n$ および $B a s e$ とを入力する。そして、特徴データ生成部324は、 $HIST$ 、 $G a i n$ および $B a s e$ に基づいて、入力映像信号における $HIST$ が、信号振幅調整部153におけるコントラスト調

85

整で移動する値（以下、H I S T 2と記す）を算出する。このH I S T 2は、第2の制御データ生成部325へ出力される。

【0283】第2の制御データ生成部325は、特徴検出部321が出力するH I S Tと、特徴データ生成部324が出力するH I S T 2とを入力する。そして、第2の制御データ生成部325は、H I S TとH I S T 2とに基づいて、DCレベル差（＝H I S T 2－H I S T）を求め、光源制御部156に出力する。

【0284】そして、光源制御部156は、第2の制御データ生成部325が出力するDCレベル差に従って、出力映像信号における視覚的輝度レベルが入力映像信号の輝度レベルと同等となるように、すなわち、出力映像信号のH I S T（＝H I S T 2）が入力映像信号でのH I S Tと同じになるように、光源158に対して予め定めた輝度調整を行う。

【0285】以上のように、本発明の第32の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、信号振幅調整部153で行う信号振幅制御との相関性を持たせて光源158の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のA P L変動分を吸収する。これにより、光源158の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0286】なお、上記第32の実施形態においては、特徴検出部321、特徴データ生成部324および第2の制御データ生成部325の構成を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第16～第25の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。

【0287】（第33の実施形態）さて、上記第1～第14の実施形態においては、それぞれA P Lを基準としてコントラスト調整を行う場合をそれぞれ説明してきた。しかし、これら以外の予め定めた任意のDCレベルを基準としてコントラスト調整を行うことももちろん可能である。そこで、第33の実施形態では、予め定めた任意のDCレベルを基準としてコントラスト調整を行う画像表示装置を説明する。

【0288】図47は、本発明の第33の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図47において、第33の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部11と、制御データ生成部332と、入力信号処理部333と、光源制御部16と、受光型光変調部17とを備える。また、入力信号処理部333は、信号振幅調整部333Aと、DCレベル調整部333Bとを備える。受光型光変調部17は、光源18を備える。

【0289】図47に示すように、第33の実施形態に係る画像表示装置は、上記第1の実施形態に係る画像表示装置の制御データ生成部12および信号振幅調整部13を、制御データ生成部332および入力信号処理部333に代えた構成である。なお、第33の実施形態に係

86

る画像表示装置のその他の構成は、上記第1の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第33の実施形態に係る画像表示装置を、上記第1の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0290】制御データ生成部332は、特徴検出部11が検出したMAXおよびMINと、予め定めた任意のDCレベル（以下、L V Lと記す）とを入力し、G a i nとO f f s e tとL V Lに基づくA P Lの調整DCレベル（以下、O f f s e t 2と記す）とを、以下のように求める。まず、制御データ生成部332は、入力映像信号の最大振幅（MAXとMINとの差）を、処理回路の信号処理可能範囲、すなわち、ダイナミックレンジ（具体的には、信号振幅調整部333Aの出力ダイナミックレンジ）幅まで増幅するためのG a i nを、下記式に従って求める。

G a i n＝ダイナミックレンジ幅／（MAX－MIN）
この求められたG a i nは、信号振幅調整部333Aに出力される。

【0291】次に、制御データ生成部332は、上記第1の実施形態で述べたO f f s e tと、MAXおよびMINと上記求めたG a i nとから、信号振幅調整部333AがL V L基準で行う増幅後の入力映像信号が、出力ダイナミックレンジに収まるDCレベルを与えるO f f s e t 2とを求める。これは、L V L基準の増幅映像信号の振幅がダイナミックレンジ内に収まるように、増幅映像信号のDCレベルを変化させるのである。この求められたO f f s e tは光源制御部16に、O f f s e t 2はDCレベル調整部333Bに出力される。

【0292】信号振幅調整部333Aは、入力映像信号と制御データ生成部332が出力するG a i nとL V Lとを入力する。そして、信号振幅調整部333Aは、L V Lを基準として、G a i nに従って入力映像信号を増幅する。DCレベル調整部333Bは、信号振幅調整部333Aが出力する増幅映像信号と制御データ生成部332が出力するO f f s e t 2とを入力する。そして、DCレベル調整部333Bは、増幅映像信号のDCレベルを、O f f s e t 2の値にレベルシフトする。このレベルシフトした後の増幅映像信号（出力映像信号）は、受光型光変調部17に出力され、画像として表示される。

【0293】以上のように、本発明の第33の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、入力信号処理部333（信号振幅調整部333AおよびDCレベル調整部333B）で行う信号振幅制御との相関性を持たせて光源18の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のA P L変動分を吸収する。これにより、光源18の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

87

【0294】なお、上記第33の実施形態においては、制御データ生成部332および入力信号処理部333の構成を、上記第1の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第2～第14の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。

【0295】(第34の実施形態) また、上記第15～第32の実施形態においては、それぞれBase, MAX, MIN, 平均値、HISTを基準としてコントラスト調整を行う場合をそれぞれ説明してきた。しかし、これら以外の予め定めた任意のDCレベルを基準としてコントラスト調整を行うことももちろん可能である。そこで、第34の実施形態では、予め定めた任意のDCレベルを基準としてコントラスト調整を行う画像表示装置を説明する。

【0296】図48は、本発明の第34の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図48において、第34の実施形態に係る画像表示装置は、特徴検出部151と、第1の制御データ生成部342と、入力信号処理部343と、特徴データ生成部344と、第2の制御データ生成部155と、光源制御部156と、受光型光変調部157とを備える。また、入力信号処理部343は、信号振幅調整部343Aと、DCレベル調整部343Bとを備える。受光型光変調部157は、光源158を備える。

【0297】図48に示すように、第34の実施形態に係る画像表示装置は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の第1の制御データ生成部152、信号振幅調整部153および特徴データ生成部154を、第1の制御データ生成部342、入力信号処理部343および特徴データ生成部344に代えた構成である。なお、第34の実施形態に係る画像表示装置のその他の構成は、上記第15の実施形態に係る画像表示装置の構成と同様であり、当該構成については同一の参照番号を付して説明を省略する。以下、本発明の第34の実施形態に係る画像表示装置を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置と異なる構成部分を中心に説明する。

【0298】第1の制御データ生成部342は、特徴検出部151が検出したMAXおよびMINと、予め定めた任意のDCレベル(LVL)とを入力し、GainとLVLに基づくOffset2とを、以下のように求める。まず、第1の制御データ生成部342は、入力映像信号の最大振幅(MAXとMINとの差)を、処理回路の信号処理可能範囲、すなわち、ダイナミックレンジ

(具体的には、信号振幅調整部343Aの出力ダイナミックレンジ) 幅まで増幅するためのGainを、下記式に従って求める。

$$Gain = \text{ダイナミックレンジ幅} / (MAX - MIN)$$

この求められたGainは、信号振幅調整部343Aおよび特徴データ生成部344に出力される。

88

【0299】次に、第1の制御データ生成部342は、MAXおよびMINと上記求めたGainとから、信号振幅調整部343AがLVL基準で行う増幅後の入力映像信号が、出力ダイナミックレンジに収まるDCレベルを与えるOffset2を求める。これは、LVL基準の増幅映像信号の振幅がダイナミックレンジ内に収まるように、増幅映像信号のDCレベルを変化させるのである。この求められたOffset2は、DCレベル調整部343Bおよび特徴データ生成部344に出力される。

【0300】信号振幅調整部343Aは、入力映像信号と第1の制御データ生成部342が出力するGainとLVLとを入力する。そして、信号振幅調整部343Aは、LVLを基準として、Gainに従って入力映像信号を増幅する。DCレベル調整部343Bは、信号振幅調整部343Aが出力する増幅映像信号と第1の制御データ生成部342が出力するOffset2とを入力する。そして、DCレベル調整部343Bは、増幅映像信号のDCレベルを、Offset2の値にレベルシフトする。このレベルシフトした後の増幅映像信号(出力映像信号)は、受光型光変調部157に出力され、画像として表示される。

【0301】特徴データ生成部344は、特徴検出部151が検出したAPLと、第1の制御データ生成部342が求めたGainおよびOffset2と、LVLとを入力する。そして、特徴データ生成部344は、APL, Gain, Offset2およびLVLに基づいて、出力映像信号における平均輝度レベル(APL2)を求める。このAPL2は、第2の制御データ生成部155へ出力される。

【0302】以上のように、本発明の第34の実施形態に係る画像表示装置および方法によれば、入力信号処理部343(信号振幅調整部343AおよびDCレベル調整部343B)で行う信号振幅制御との相関性を持たせて光源158の輝度調整を行い、入力映像信号に対する出力映像信号のAPL変動分を吸収する。これにより、光源158の平均消費電力を増やすことなく、視覚的なコントラスト感を改善することができる。

【0303】なお、上記第34の実施形態においては、第1の制御データ生成部342、入力信号処理部343および特徴データ生成部344の構成を、上記第15の実施形態に係る画像表示装置に用いた場合を説明したが、当該構成を上記第16～第32の実施形態に係る画像表示装置に用いても同様の効果を奏することが可能である。この場合、特徴データ生成部344は、上述した各実施形態にそれぞれ対応して、APL、MAXとMIN、またはHISTのいずれかを入力して、APL2、AVE、またはHIST2のいずれかを出力することになる。

【図面の簡単な説明】

89

【図1】本発明の第1の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】ある入力映像信号に対して、本発明の第1の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

【図3】ある入力映像信号に対して、本発明の第1の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第3の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の第4の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図7】ある入力映像信号に対して、本発明の第4の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

【図8】本発明の第5の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の第6の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の第7の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図11】本発明の第8の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図12】図11のガンマ逆補正処理部81およびガンマ制御データ生成部85における逆ガンマ特性の一例を示す図である。

【図13】本発明の第9の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図14】本発明の第10の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図15】図14の制御データ補正部101が行う補正処理の一例を説明するタイミング図である。

【図16】本発明の第11の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図17】図16の受光型光変調部17上に2画面を表示した一例を示す図である。

【図18】ある入力映像信号に対して、本発明の第11の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

【図19】本発明の第12の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図20】本発明の第13の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図21】本発明の第14の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図22】本発明の第15の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図23】ある入力映像信号に対して、本発明の第15

90

の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

【図24】本発明の第16の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図25】本発明の第17の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図26】ある入力映像信号に対して、本発明の第17の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

10 【図27】本発明の第18の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図28】本発明の第19の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図29】本発明の第20の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図30】本発明の第21の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図31】図30のガンマ逆補正処理部211および第2の制御データ生成部215における逆ガンマ特性の一例を示す図である。

20 【図32】本発明の第22の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図33】本発明の第23の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図34】図33の制御データ補正部231が行う補正処理の一例を説明するタイミング図である。

【図35】本発明の第24の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

30 【図36】ある入力映像信号に対して、本発明の第24の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

【図37】本発明の第25の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図38】本発明の第26の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図39】本発明の第27の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

40 【図40】ある入力映像信号に対して、本発明の第27の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

【図41】本発明の第28の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図42】ある入力映像信号に対して、本発明の第28の実施形態に係る画像表示装置が行う処理の概略の一例を説明する図である。

【図43】本発明の第29の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図44】本発明の第30の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

50 【図45】本発明の第31の実施形態に係る画像表示装

91

置の構成を示すブロック図である。

【図46】本発明の第32の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図47】本発明の第33の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図48】本発明の第34の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

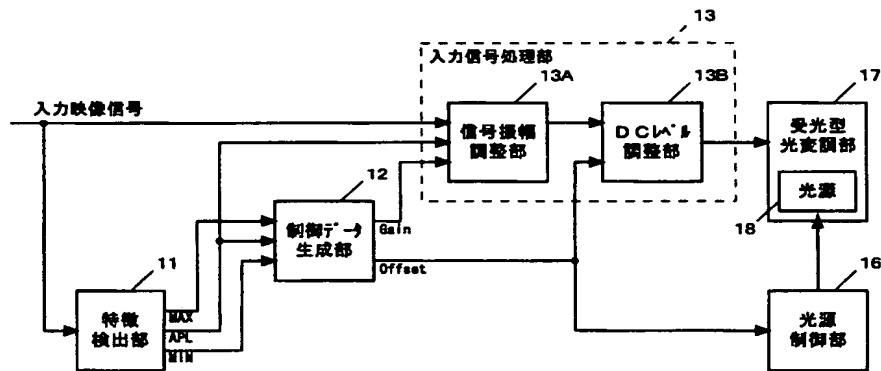
【符号の説明】

11, 61, 121, 151, 191, 251, 291, 301, 311, 321…特徴検出部
12, 42, 52, 72, 122, 135, 145, 152, 155, 172, 185, 202, 215, 252, 272, 282, 292, 295, 305, 312, 315, 325, 332, 342…制御データ生成部
13, 293, 313, 333, 343…入力信号処理部
13A, 112, 125, 153, 242, 255, 2

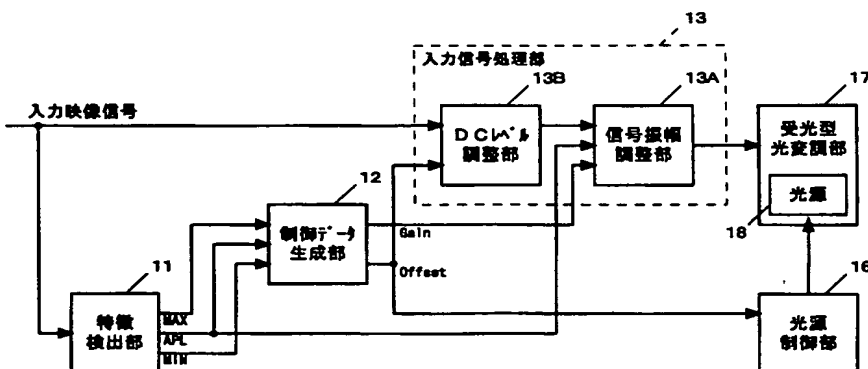
92

73, 283, 293A, 313A, 333A, 343A…信号振幅調整部
13B, 293B, 313B, 333B, 343B…DCレベル調整部
16, 156…光源制御部
17, 157…受光型光変調部
18, 158…光源
31, 161…ノイズ制御データ生成部
32, 162…ノイズ低減部
41, 51, 171, 181…データ判定部
81, 91, 211, 221…ガンマ逆補正処理部
85…ガンマ制御データ生成部
101, 231…制御データ補正部
111, 124, 241, 254…補正データ生成部
113, 123, 243, 253…MIX
134, 264…出力信号特徴検出部
144, 154, 274, 284, 304, 324, 344…特徴データ生成部

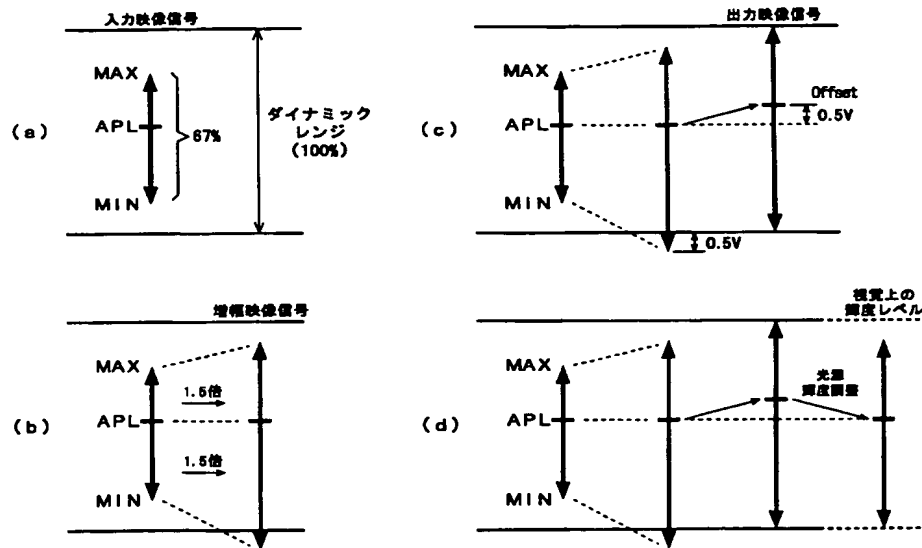
【図1】



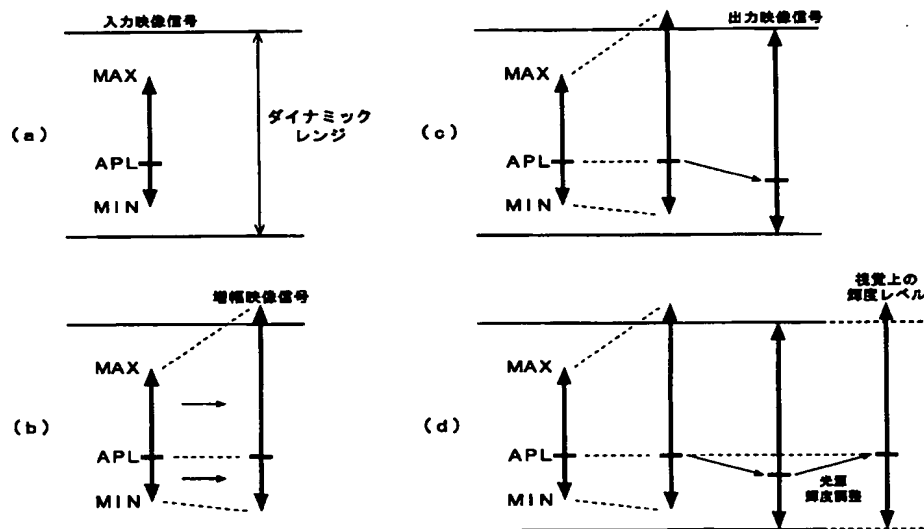
【図4】



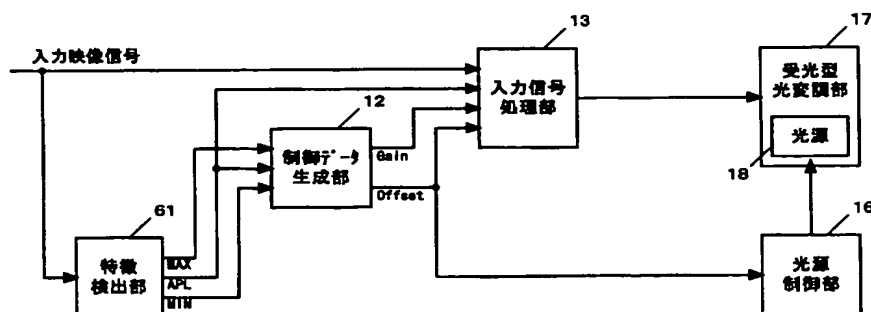
【図2】



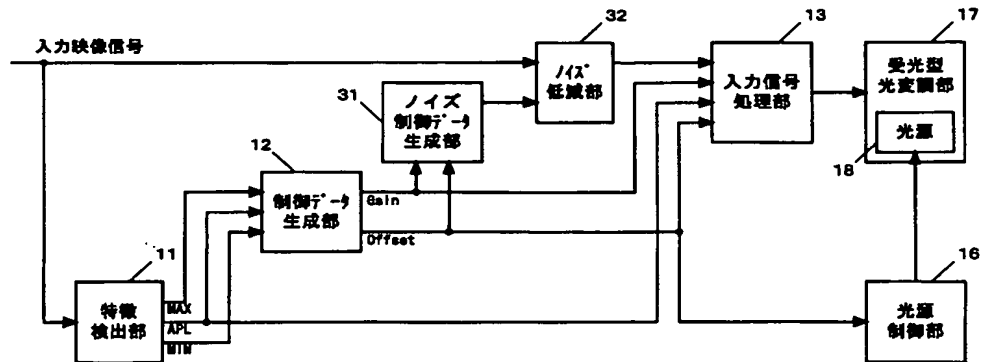
【図3】



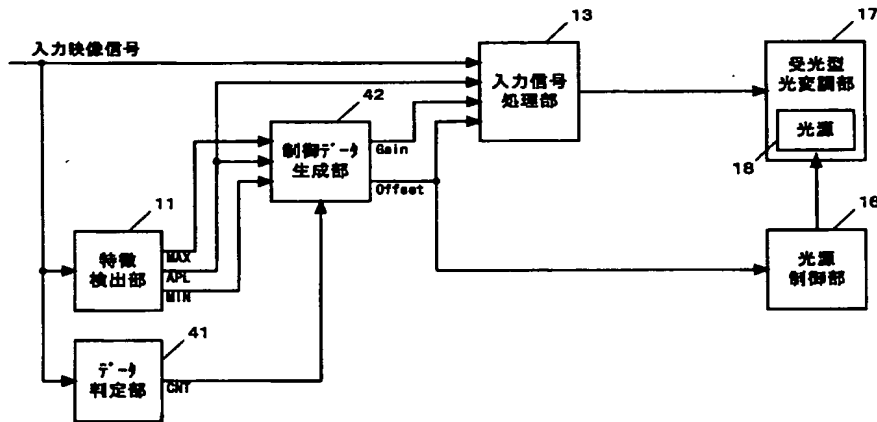
【図9】



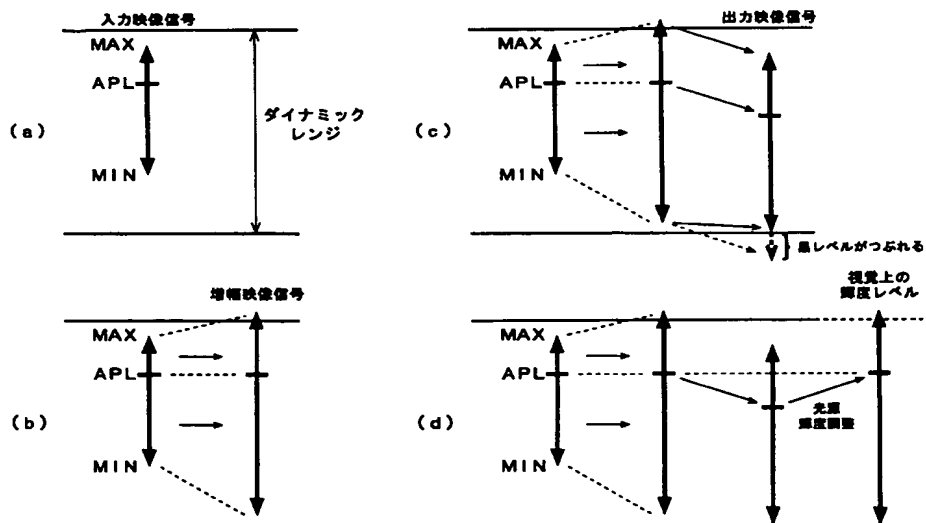
【図5】



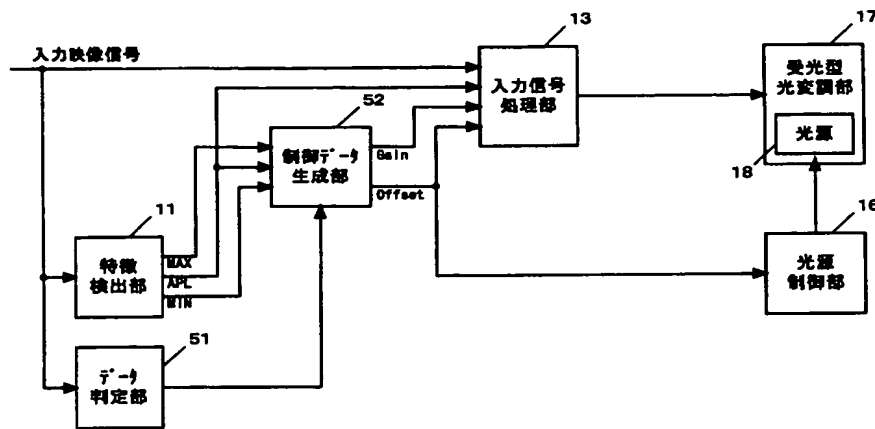
【図6】



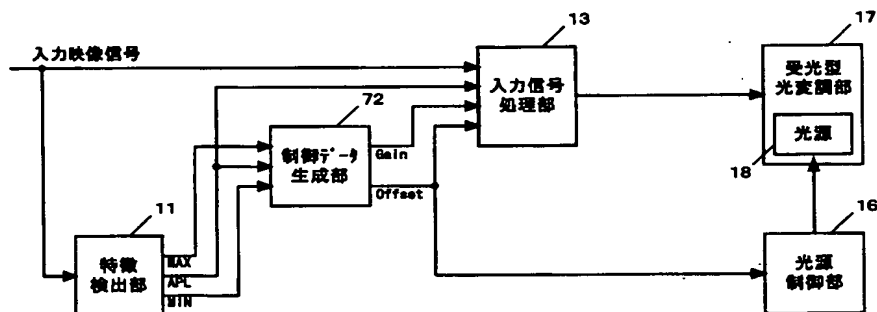
【図7】



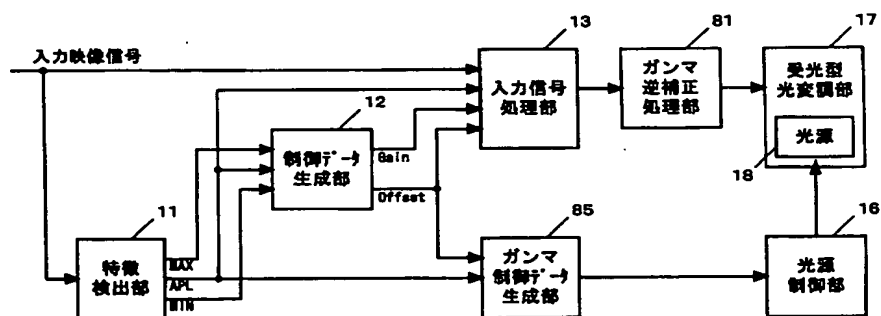
【図 8】



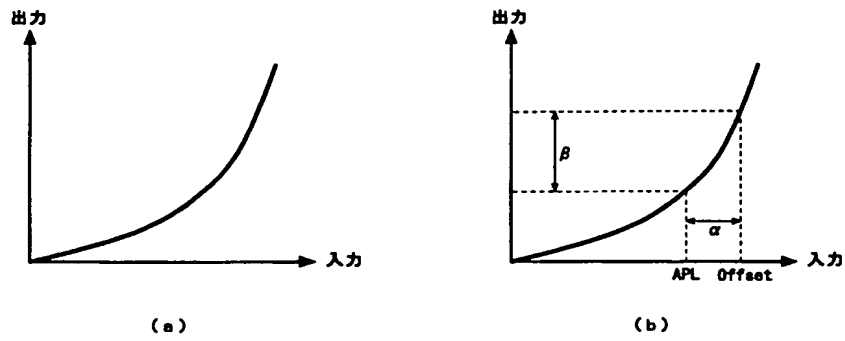
【図 10】



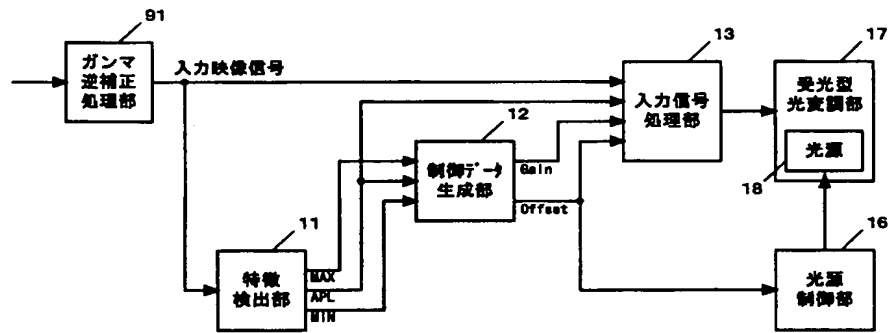
【図 11】



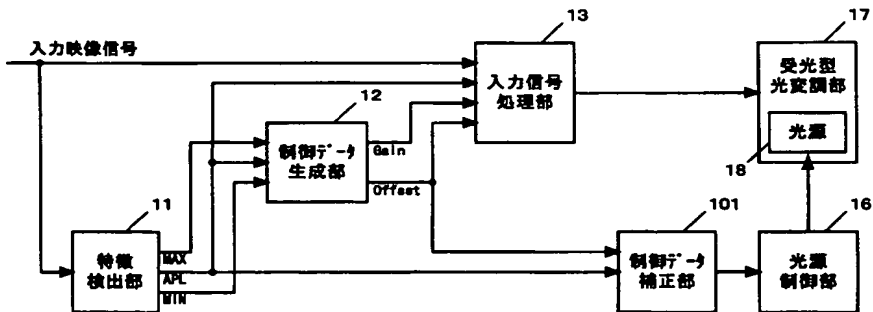
【図12】



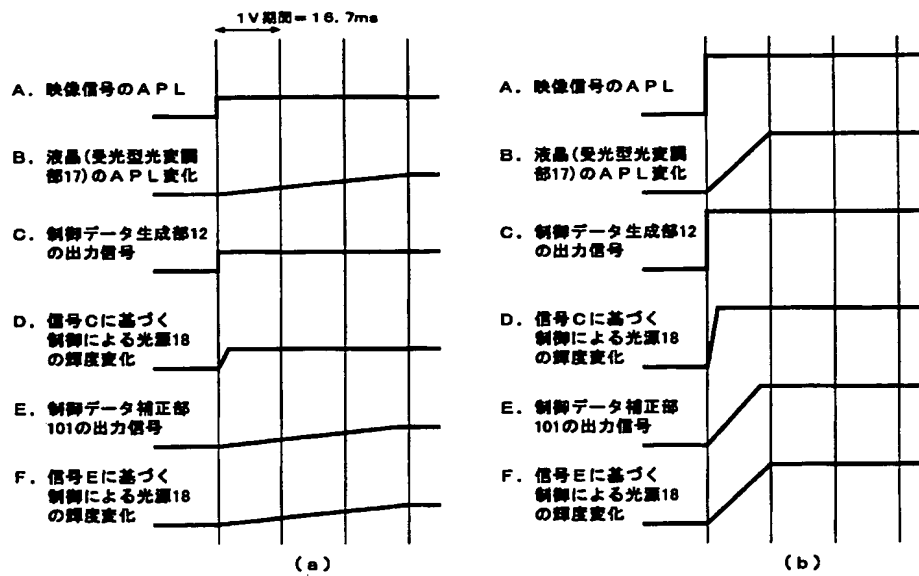
【図13】



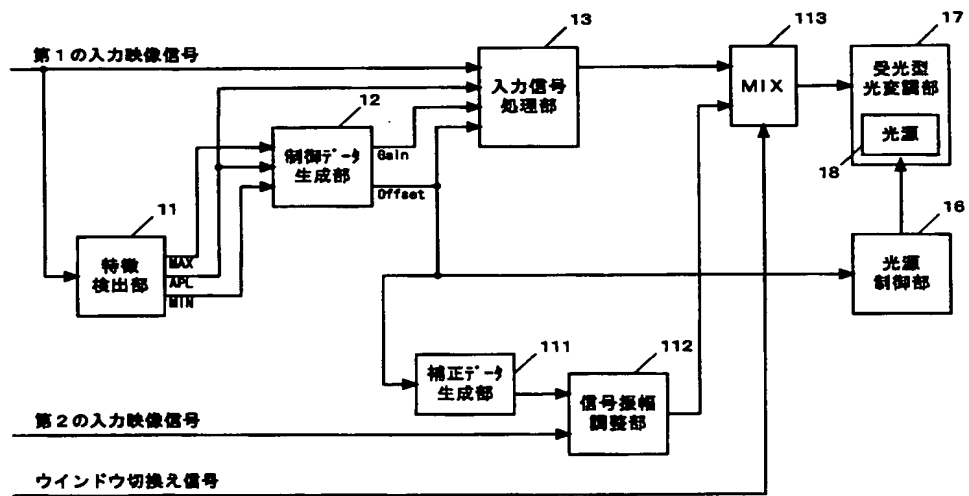
【図14】



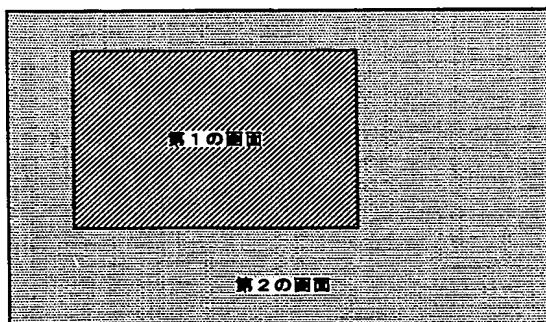
【図15】



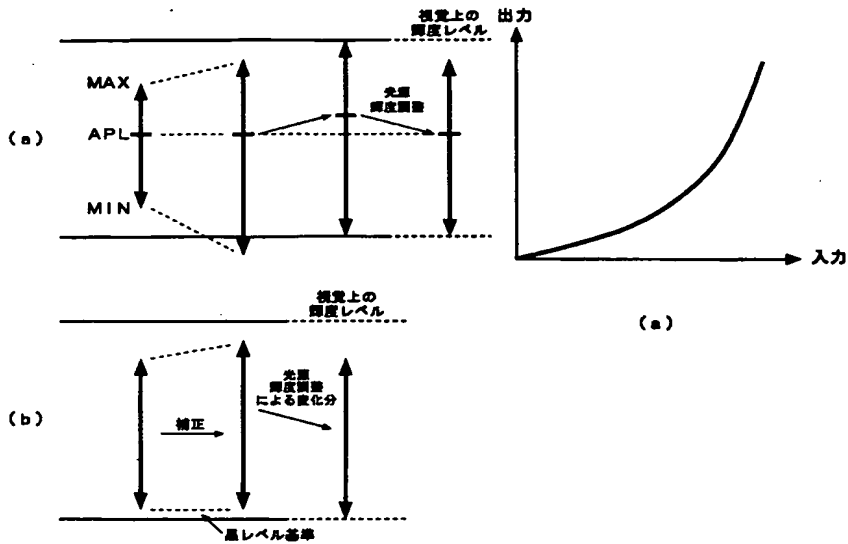
【図16】



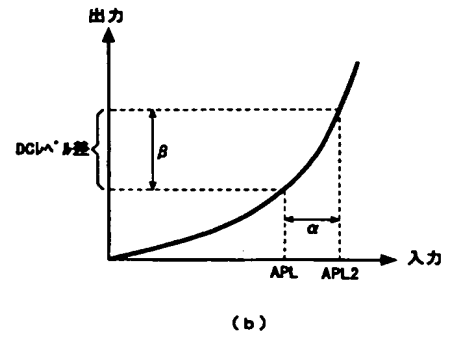
【図17】



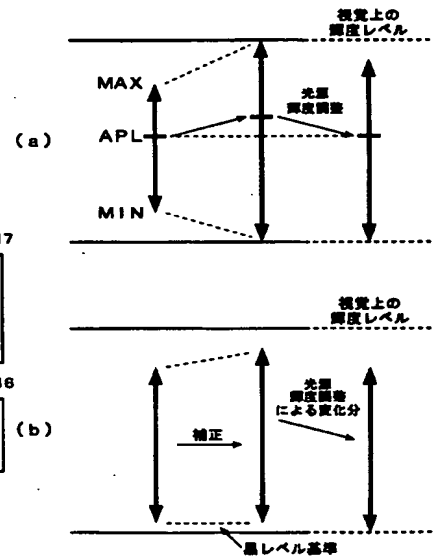
【図18】



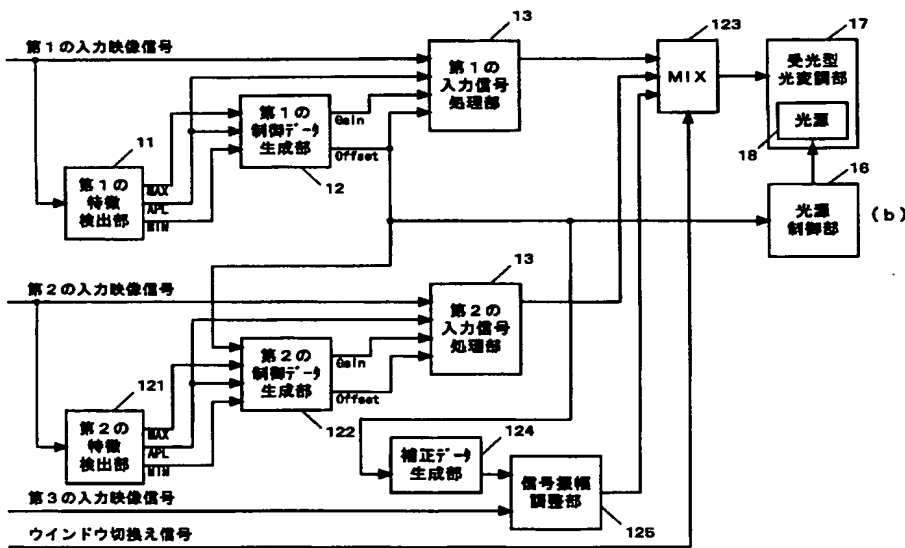
【図31】



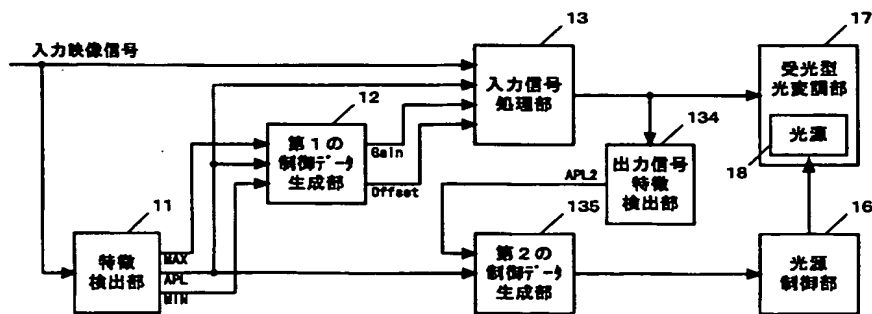
【図36】



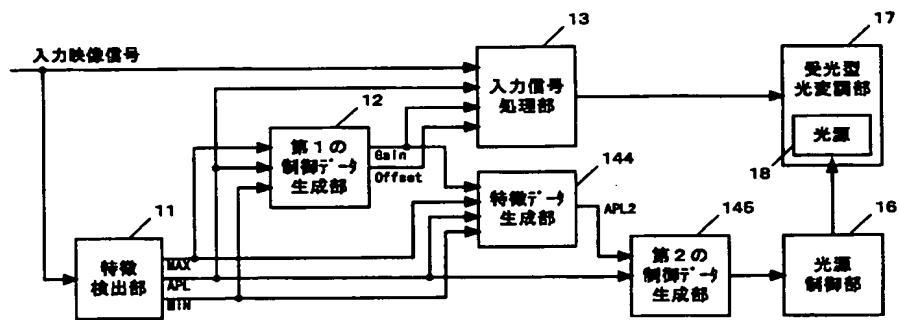
【図19】



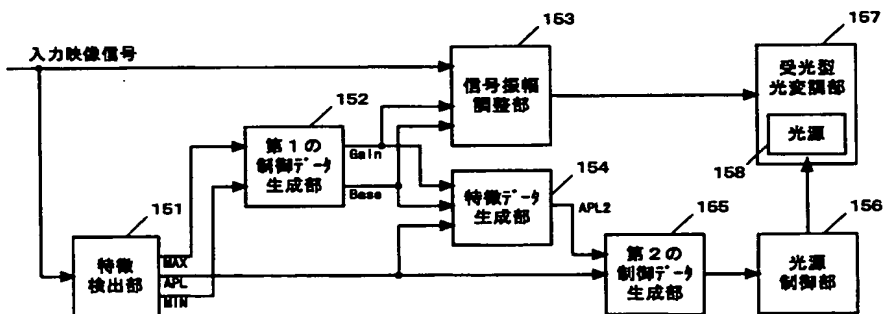
【図20】



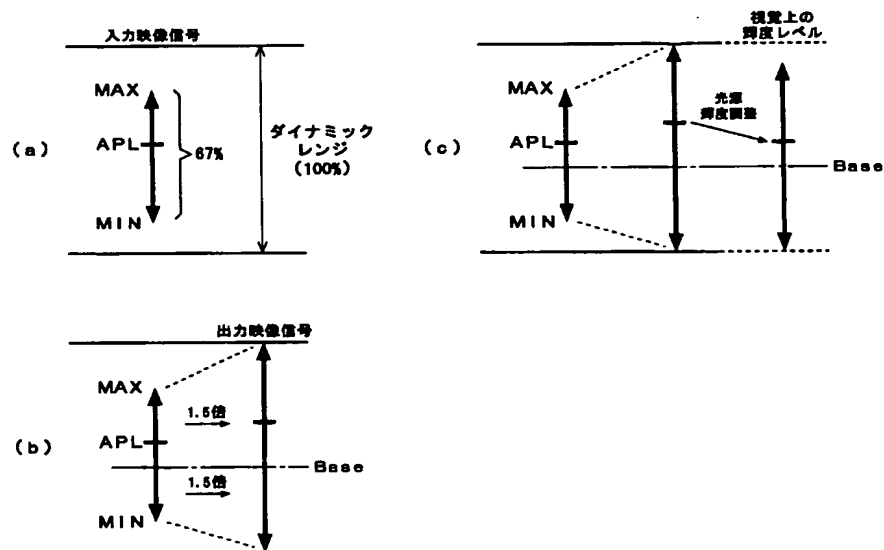
【図 2 1】



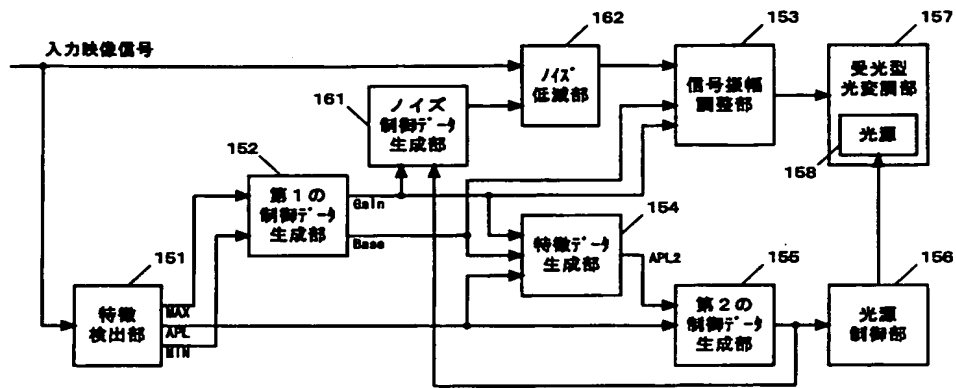
【図 2 2】



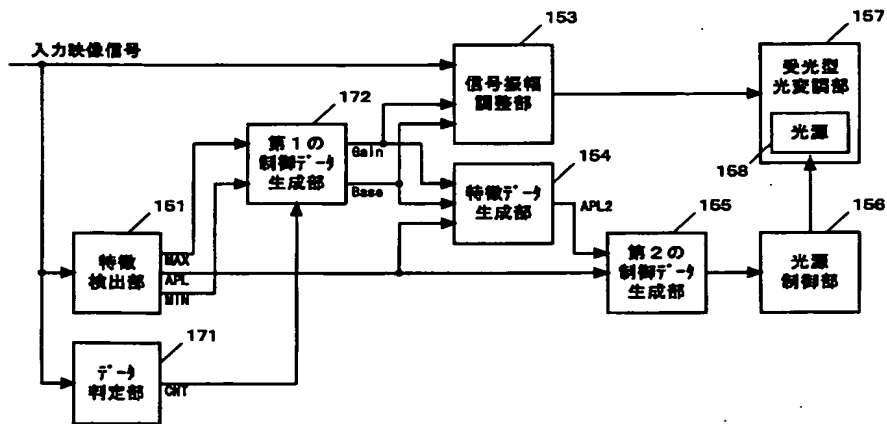
【図 2 3】



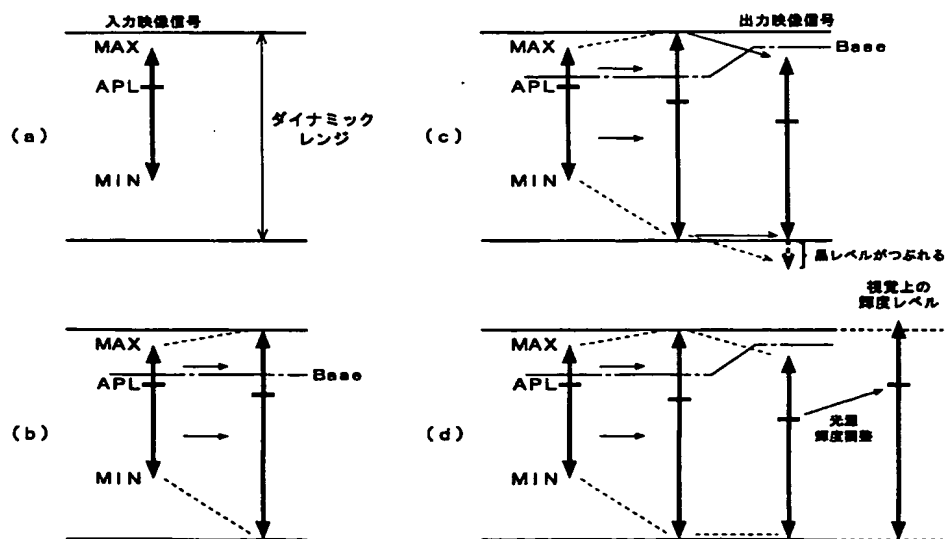
【図 2 4】



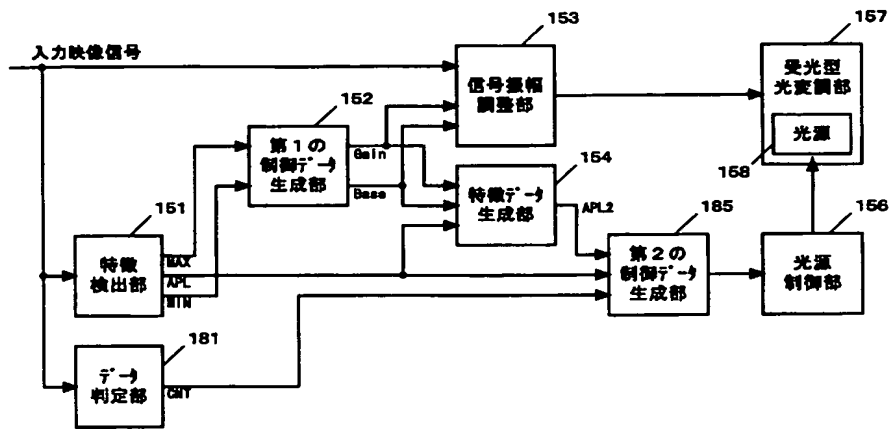
【図 2 5】



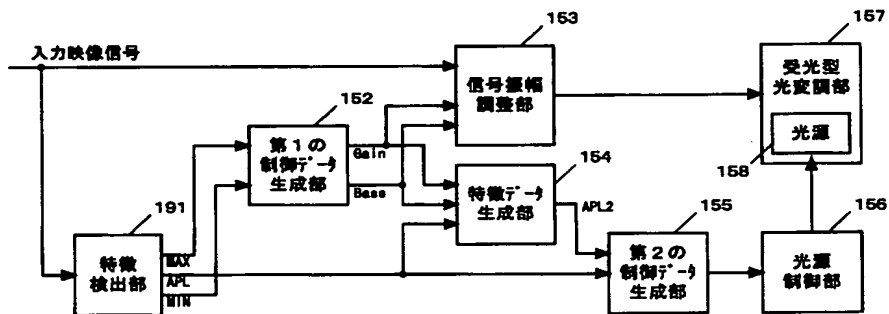
【図 2 6】



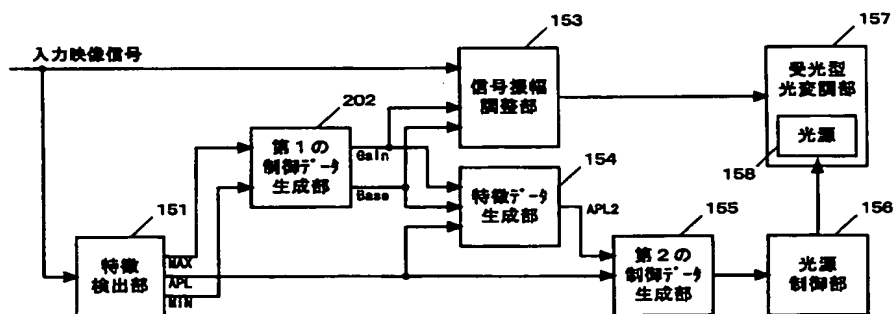
【図 27】



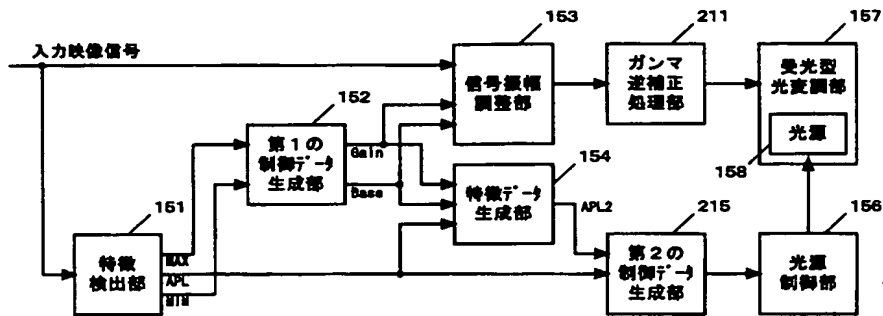
【図 28】



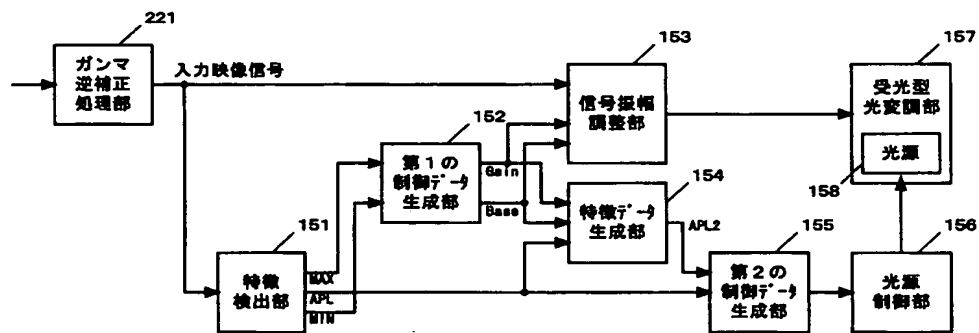
【図 29】



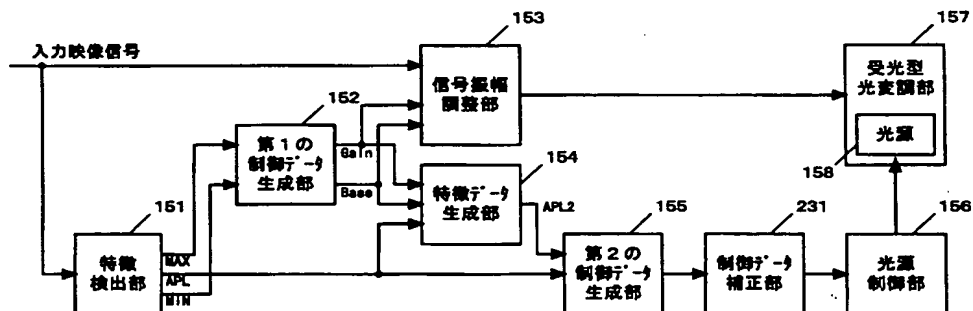
【図30】



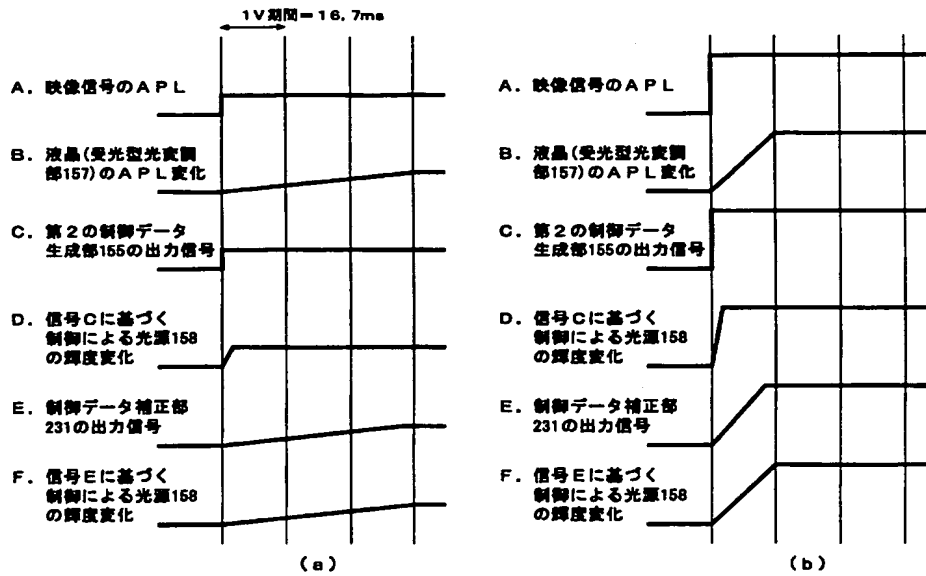
【図32】



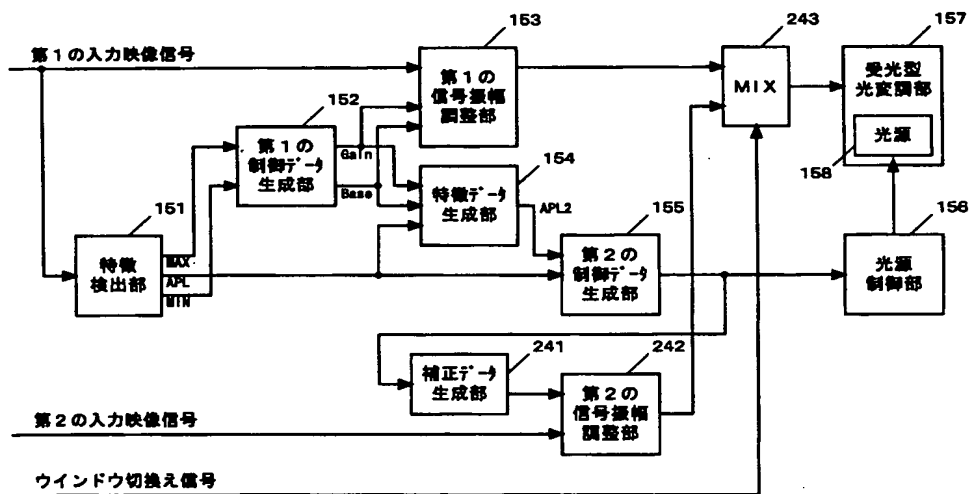
【図33】



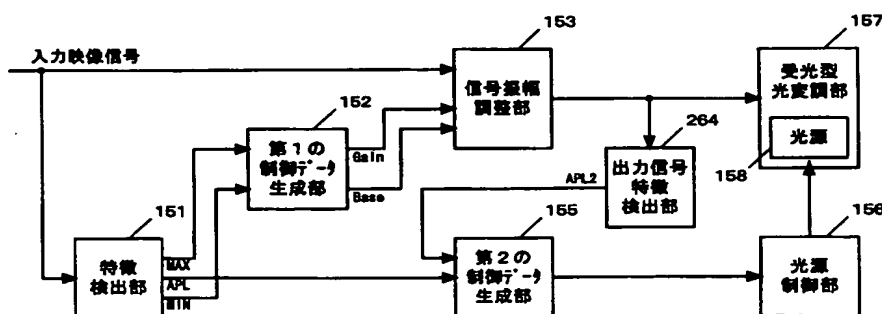
【図34】



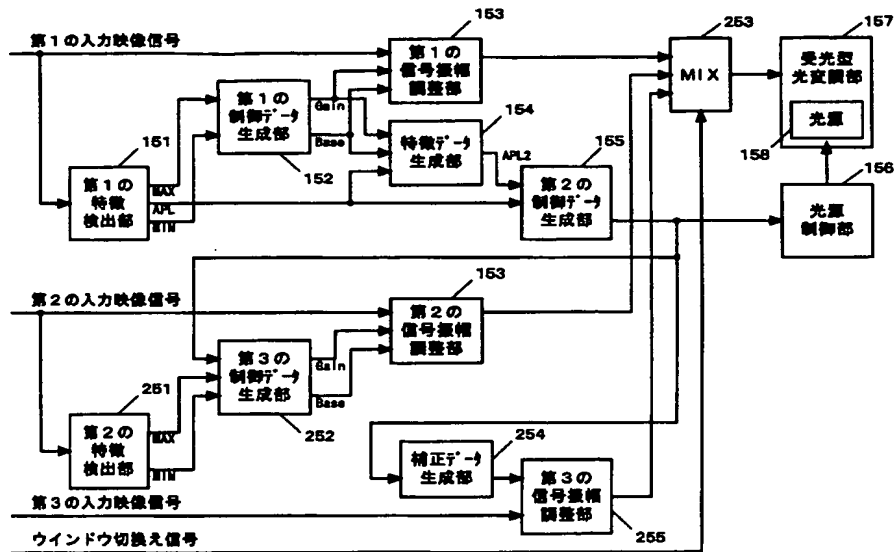
【図35】



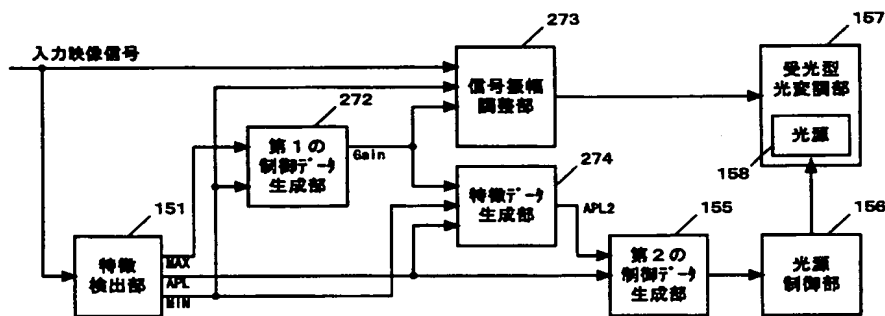
【図38】



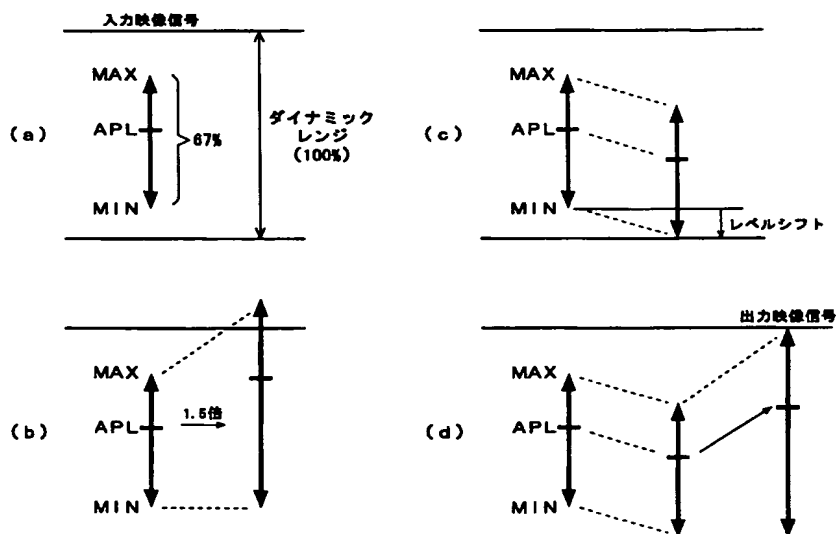
【図37】



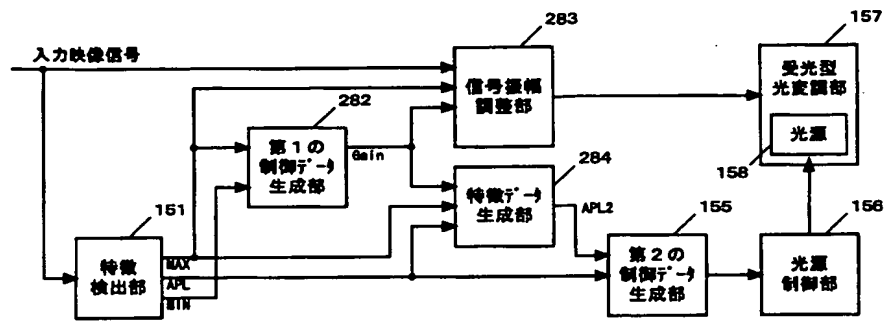
【図39】



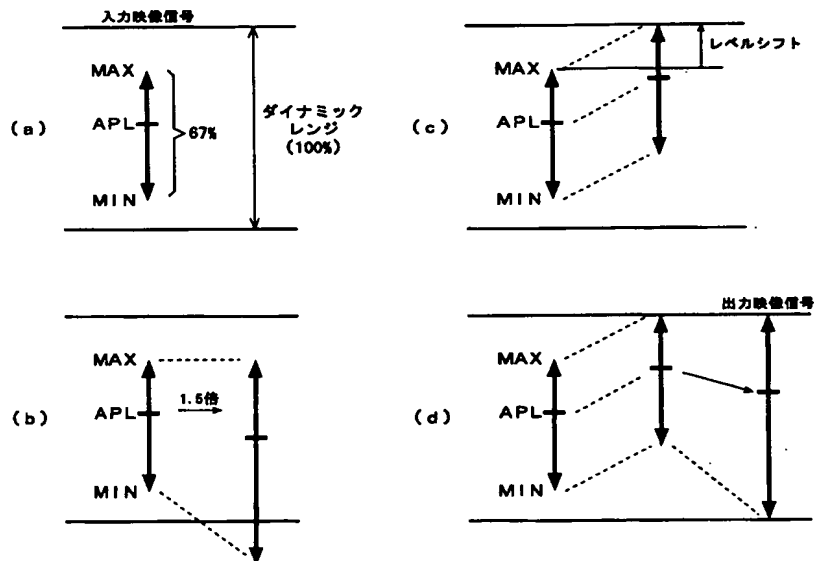
【図40】



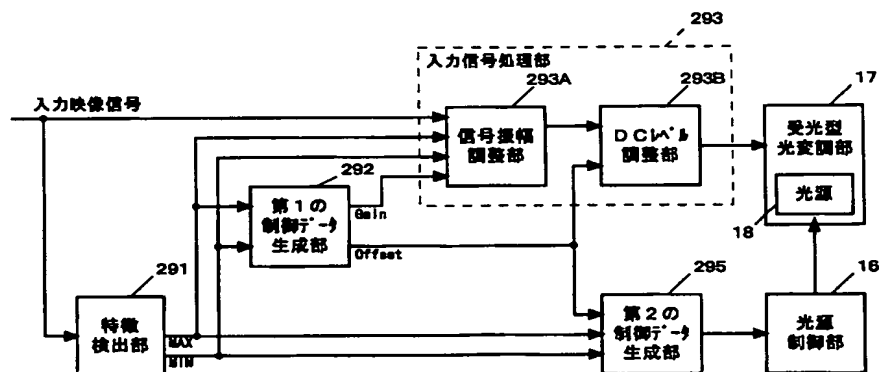
【図 4 1】



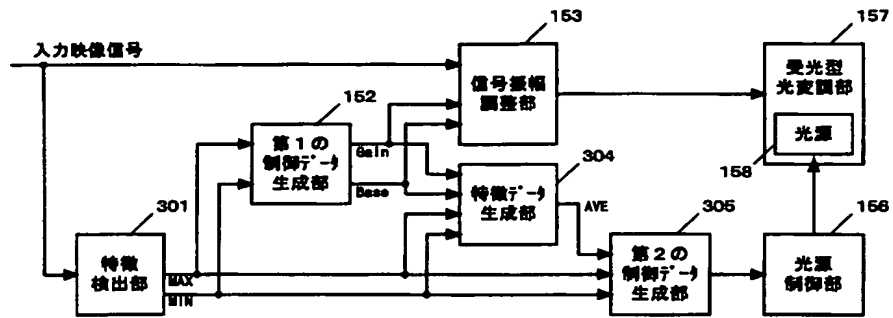
【図 4 2】



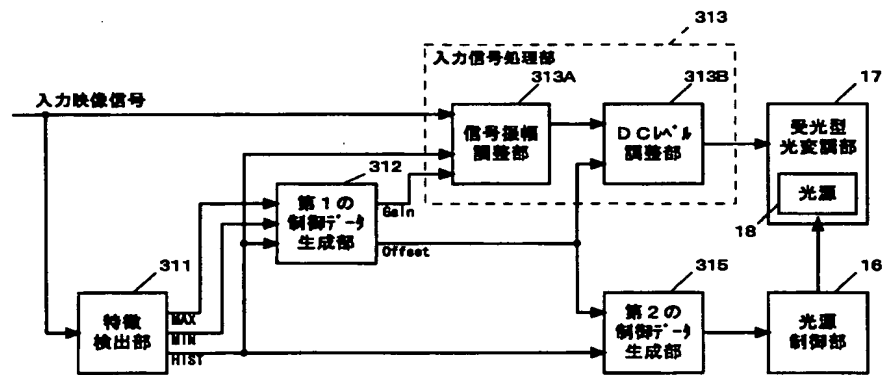
【図 4 3】



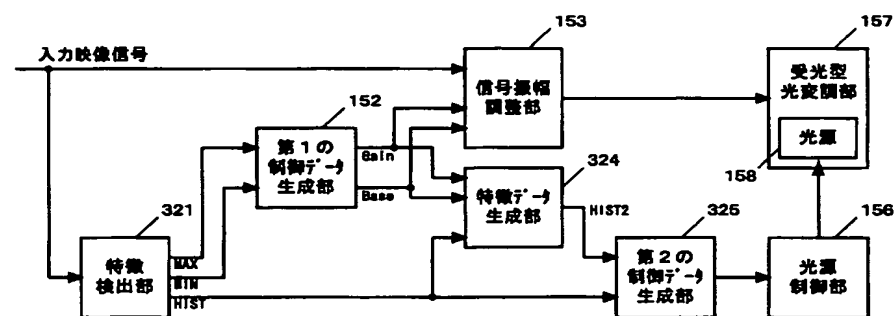
【図 4 4】



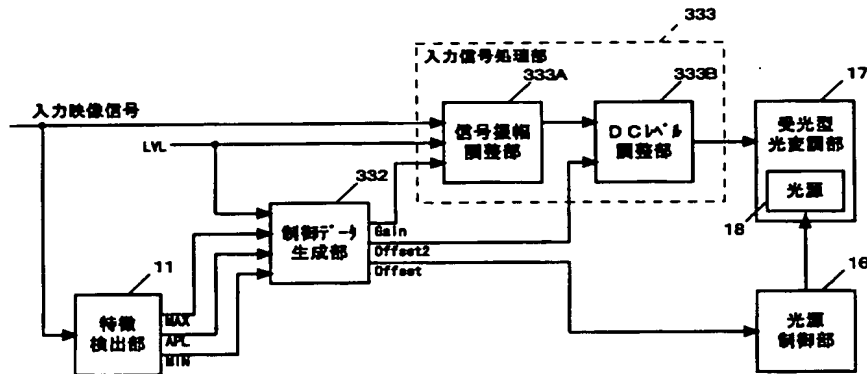
【図 4 5】



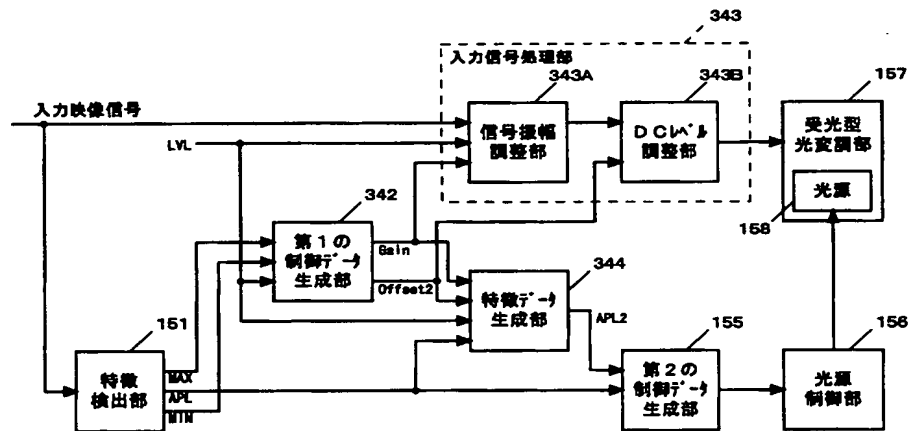
【図 4 6】



【図 4 7】



【図 4 8】



フロントページの続き

(72)発明者 太田 義人
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 有元 克行
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 2H093 NC13 NC42 ND04
5C006 AA01 AA22 AF46 AF51 AF52
AF53 AF61 BB29 BF14 BF15
BF25 BF28 BF41 BF46 FA31
FA54
5C058 AA07 AA08 BA05 BA08 BA13
BA26 BA29 BA33 BB25
5C080 AA10 BB05 DD04 DD12 EE28
FF09 JJ02 JJ04 JJ05